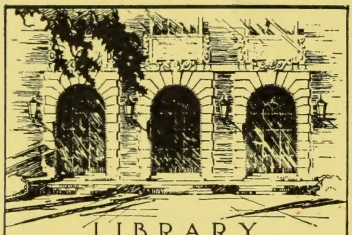


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

506
NAP
Ser. 3
v. 12

Return this book on or before the
Latest Date stamped below.

University of Illinois Library

OCT 13 1961
OCT 11 1962
JAN 2[illegible] 1965
JAN 25 1965

L161—H41

Digitized by the Internet Archive
in 2013

http://archive.org/details/rendicontodellac1219real

RENDICONTO

DELL'ACCADEMIA

DELLE

SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

(SEZIONE DELLA SOCIETÀ REALE DI NAPOLI)

SERIE 3.ª — VOL. XII

(ANNO XLV)

NAPOLI
TIPOGRAFIA DELL'ACCADEMIA REALE DELLE SCIENZE FIS. E MAT.
diretta da E. De Rubertis fu Michele

1906

506
NAP
ser. 3
v. 12

Fascicolo I° e 2° ANNO XLV. Gennaio e Febbraio 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 16 Dicembre 1905.
Presiede il presidente **L. Pinto.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Il segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta il Rendiconto di Agosto-Novembre 1905, nonchè i libri giunti in cambio e in dono, fra i quali una Memoria del socio corrispondente O. Comes « *Delle razze dei tabacchi, filogenesi, qualità e usi* ».

Il socio Fergola ringrazia della nomina a vice-presidente per l'anno 1906.

Il socio Bassani legge la Commemorazione di Leopoldo Pilla, di cui ricorre in quest'anno il primo centenario della nascita.

Il socio Cantone legge il rapporto della Sezione di Scienze fisiche sulle due Memorie pervenute per i concorsi del 1904.

Sul tema « *L'Urea nell'organismo è un prodotto derivante direttamente dalla decomposizione e ossidazione delle sostanze proteiche, ovvero è un prodotto di sintesi di composti più semplici?* » la Sezione giudica, udita la relazione del socio Oglialoro, che l'unico lavoro pervenuto portante il motto « *Adhuc lis sub judice est* », non sia meritevole del premio. Inoltre unanime propone, udita la relazione favorevole del socio della Valle, che il premio per il concorso intorno al tema « *Sull'evoluzione dell'uovo ovarico nei Selacei ecc.* » sia conferito all'autore della Memoria portante il motto « *Natura nusquam magis est tota quam in minimis* ».

Illinois State Laboratory of Natural History
Library

L'Accademia approva le conclusioni del rapporto della Sezione di scienze fisiche, e, vista la importanza e la mole del lavoro da premiarsi, presumendo anche che l'Autore abbia dovuto incontrare spese notevoli per le numerose tavole e fotomicrografie, delibera di aumentare il premio di altre lire cinquecento portandolo a lire mille.

L'Accademia stabilisce di bandire il concorso annuale di lire 500, con scadenza al 30 giugno 1906, sul seguente tema: « *Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla sintesi della chinina e cinconina* ».

Processo verbale dell'adunanza generale
tenuta dalla Società Reale il dì 7 Gennaio 1906.
Presiede il presidente generale **F. d'Ovidio.**

Dell'Accademia di Scienze fisiche e matematiche sono stati presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti e Siacci.

Il segretario prof. del Pezzo ha letto la relazione sui lavori accademici dell'anno testè decorso.

L'Accademia ha conferito un premio di lire mille al dottor Attilio Cerruti per una sua Memoria *Sull'evoluzione dell'uovo ovarico nei Selacei.*

Processo verbale dell'adunanza del dì 13 Gennaio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, Fergola, Oglialoro, Pinto, Piutti, Siacci. Si scusano, perchè occupati nel Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione, i soci del Pezzo e Paladino.

Il socio de Lorenzo, funzionante da segretario, legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente presenta la Memoria del prof. Federico Amodeo: « *Gli Istituti accademici di Napoli intorno al 1800* », offerta in omaggio dall'autore.

Processo verbale dell'adunanza del dì 20 Gennaio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti e la corrispondente Bakunin.

Il segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta il Rendiconto di Dicembre e i libri giunti in cambio e in dono.

L'Accademia delibera di aderire al Congresso geologico internazionale che si adunerà nel Messico in quest'anno ed a quello dei Naturalisti italiani che si terrà in Milano nel Settembre venturo.

Il socio de Lorenzo, sulle mosse per recarsi a Catania, dove è stato nominato professore straordinario di Geologia, ringrazia tutti i colleghi della molta benevolenza che hanno avuta per lui porgendogli ogni maniera di aiuti e consigli per le sue ricerche e ringrazia specialmente il prof. Bassani, che è stato suo maestro negli studii geologici.

Il presidente, interpretando i sentimenti dell'Accademia, esprime al socio de Lorenzo il dispiacere per la partenza di lui, che però è compensato dalla soddisfazione di vederlo salire a una cattedra universitaria, tanto meritamente ottenuta.

Processo verbale dell'adunanza del dì 3 Febbraio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e i corrispondenti Bakunin, del Re e Semmola.

Il segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta i libri venuti in cambio e in dono.

Il socio del Re dona all'Accademia le seguenti sue memorie: 1° *Intorno ai metodi di rappresentazione nella Geometria descrittiva*; 2° *Sulle focali di Minding*; 3° *Lezioni sulle forme fondamentali dello spazio rigato, sulla dottrina degli immaginarii e sui metodi di rappresentazione nella Geometria descrittiva.* Il presidente ringrazia.

Il socio Paladino presenta una Memoria della dott. Ofelia Poso dal titolo: « *Contributo allo sviluppo della Milza nei Vertebrati* ». Il presidente incarica i soci Paladino, della Valle e Capobianco di esaminarla e riferirne.

Processo verbale dell'adunanza del dì 10 Febbraio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e i corrispondenti Bakunin e Capobianco.

Il segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Comunica un invito dell'*Accademia delle Scienze di S. Luigi d'America* per partecipare all'anniversario della sua fondazione; uno della *Società filosofica americana di Filadelfia* per la celebrazione del secondo centenario di Beniamino Franklin ed una lettera del *Comitato del Congresso dei Naturalisti italiani*, che ringrazia l'Accademia della sua adesione e chiede che designi con sollecitudine i suoi delegati.

L'Accademia delibera di scrivere alla *Società filosofica americana* ed a quella di *St. Louis* associandosi alle nobili feste commemorative e scusandosi di non poter inviare rappresentanti per la ristrettezza del tempo. Nomina poi suoi delegati al *Congresso dei Naturalisti* il presidente Bassani e i professori della Valle, Paladino e Piutti.

Il socio Paladino, a nome anche dei colleghi della Valle e Capobianco, legge il rapporto sulla Memoria della dott. Ofelia Poso. L'Accademia approva le conclusioni della relazione per l'inserzione negli Atti.

RAPPORTO

SUI LAVORI COMPIUTI DALLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

NELL' ANNO 1905

LETTO NELL' ADUNANZA GENERALE DEL 7 GENNAIO 1906

dal socio segretario

Pasquale del Pezzo

Nello accingermi a rendere conto, in omaggio a quanto prescrive il nostro Statuto, dei lavori compiuti dall'Accademia di Scienze fisiche e matematiche, durante l'anno 1905, prenderò le mosse da quelli eseguiti nel R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte sotto la direzione del socio Fergola. Oltre il consueto bollettino mensile delle osservazioni meteoriche fatte dai signori Tedeschi, Nobile e Guerrieri, si è anche pubblicato nei nostri Rendiconti un riepilogo di quelle del 1904 elaborato dal dottor E. Guerrieri, dove sono calcolate le medie diurne, decadiche, mensili ed annue della pressione atmosferica, della temperatura, dell'umidità, della pioggia e dell' acqua evaporata, nonchè la frequenza dei venti e delle nebulosità, classificando i giorni in base al vario aspetto del cielo e confrontando in due tavole i risultati ottenuti coi valori normali desunti, pel periodo dal 1866 al 1900, dall'opera sul clima di Napoli del compianto Vittorio Alberti. Dello stesso Guerrieri è stata poi pubblicata un' altra nota sulla relazione tra l' escursione diurna della declinazione magnetica a Capodimonte e la frequenza delle macchie solari.

Il socio Siacci in una nota sul principio dei lavori virtuali, scritta a scopo didattico, dopo aver esposti alcuni preliminari sui sistemi naturali, olonomi, od anolonomi, dà una dimostrazione del principio stesso, e poi in una seconda nota ricorda e compendia un'altra dimostrazione di Lagrange, poco citata, contenuta nella *Théorie des Fonctions*, dove i legami analitici sono realizzati in legami cinematici, e che giudica rigorosa e superiore a tutte l' altre in perspicuità.

Il socio Capelli in due sue note ha studiato la possibilità di decomporre le progressioni infinite di numeri reali in una progressione, finita od infinita, di progressioni infinite crescenti e di progressioni in-

finite non crescenti, valendosi di principi dimostrativi nuovi ma d'indole affatto elementare. Indi è pervenuto a tre tipi speciali di progressioni equivergenti: $\overline{V}$, $\overline{W}$, Ω. Quelle del tipo $\overline{V}$, mentre si possono scindere in progressioni infinite tutte decrescenti, non ne contengono alcuna crescente. Quelle del tipo $\overline{W}$ si possono scindere in progressioni infinite tutte crescenti e non ne contengono alcuna decrescente. Quelle poi del tipo Ω si possono decomporre sia in progressioni infinite tutte crescenti, sia in progressioni infinite tutte decrescenti, nè si riducono ad una $\overline{V}$ ed una $\overline{W}$. Ha dimostrato finalmente che qualunque progressione di numeri reali U si può scindere, fatta astrazione da una progressione finita (formata dai suoi termini singolari) in tre progressioni rispettivamente dei tipi $\overline{V}$, $\overline{W}$ ed Ω. In altre due note ha esaminate le corrispondenze fra punti di spazi a più dimensioni, in generale di diverso numero, soprattutto in vista della loro continuità. Dopo aver definita la distanza di due insiemi di punti in modo da poter assegnare con esattezza il significato della continuità in ordine ad una corrispondenza, e definito il concetto di corrispondenza equicontinua, o semicontinua, dimostra alcuni semplici teoremi che scaturiscono spontaneamente dalle sue chiare definizioni. A suffragare con un esempio importante la fecondità delle sue vedute, deduce una dimostrazione semplicissima, nella quale non si fa uso di niuno speciale procedimento algoritmico, nè algebrico nè trascendente, del teorema che le radici di un'equazione algebrica sono funzioni continue dei suoi coefficienti.

Il socio Cesàro ha contribuito ai lavori dell'Accademia con due note e due memorie.

Nella nota sulle immagini delle geodetiche nella rappresentazione piana delle superficie dimostra, per altra via, un celebre teorema di Beltrami, ed applica il nuovo procedimento alla ricerca delle superficie suscettibili di essere riportate punto per punto sopra un piano, in guisa che le loro geodetiche abbiano immagini prescritte. Nell'altra sopra alcune proprietà delle trajettorie in un dato campo di forze, con procedimento intrinseco dimostra e completa interessanti proprietà, recentemente segnalate dal dottor Kasner. Nella memoria per l'analisi intrinseca delle figure tracciate sopra una superficie pone le basi della Geometria intrinseca negli spazii più generali, e primo si avvale di reticoli coordinati deformabili a cui riferisce i punti dello spazio. Finalmente nell'altra memoria illustra una curva continua priva di tangenti recentemente segnalata dal von Koch. Completa e trasforma la costruzione, che di tal nuovissimo ente geometrico ha fornito il giovane geometra svedese, ne pone in luce latenti proprietà, ne esegue la rappresentazione analitica e ne mostra la parentela con quelle curve continue, scoperte da Peano, le quali passano per tutti i punti di un'area.

Il socio non residente GABRIELE TORELLI ci ha inviata una nota su nuove formole per calcolare la totalità dei numeri primi non superiori a un limite assegnato, contenuti nella serie naturale, o in una progressione aritmetica che fa seguito ad altra sua sullo stesso argomento, pubblicata nei nostri Rendiconti lo scorso anno. Perviene ad una notevole estensione dei procedimenti già indicati che gli permette di generalizzare col suo metodo alcune formole di Meissel-Rogel.

Sulle reti omaloidiche di curve piane ha scritto il socio corrispondente DOMENICO MONTESANO occupandosi di costruire quelle di ordine n. È noto che le soluzioni aritmetiche delle equazioni caratteristiche per una rete omaloidica non tutte ammettono un significato geometrico, e a discriminare le utili dalle inutili occorre un lungo procedimento di riduzioni successive. Il MONTESANO si propone invece di costruire direttamente una rete di dato ordine, quando si posseggano quelle di ordini inferiori, e ciò studiando diverse relazioni fra' punti eccezionali, definendo come *associati* quelli in cui la somma delle multiplicità è n, e introducendo il concetto di *classe* della rete in un certo punto. Fra le reti di classe h ne sceglie alcune, che chiama *semplici*, dalle quali le altre derivano mediante trasformazioni *isologiche*, come pure le reti semplici di data classe derivano da altre che egli chiama *primitive*, sicchè la indagine di tutte le infinite reti di classe h può farsi dipendere da quello delle reti primitive di tale classe.

Il socio corrispondente DEL RE ha scritto sulle quattro rotazioni che sovrappongono un triedro trirettangolo ad un altro pure trirettangolo e sulla astatica nei metodi della Geometria descrittiva. Dello stesso argomento si erano occupati prima il Lipsicht e il Burnside, e l'autore con un procedimento non meno semplice, ma più elegante e più ricco di risultati, porta la questione nel dominio delle rappresentazioni prospettiche, e si avvale, coi procedimenti della geometria sintetica di Staudt, delle risorse che offre il metodo di Cosinery alla determinazione grafica degli assi delle quattro rotazioni, degli angoli corrispondenti ed alla indagine delle relazioni fra la figura di questi assi e quella dei due triedri. Ritrova così alcune proprietà della suddetta figura, date in antecedenza dal SIACCI, nella sua memoria sulle quaterne statiche, ed altre ne aggiunge, studiando un gruppo di sei coni quadrici collegati al problema delle quattro rotazioni. Applica poi i risultati ottenuti e le costruzioni fatte a portare un corpo solido, soggetto ad un sistema astatico di forze, da una posizione arbitraria alle quattro posizioni di equilibrio, che può assumere in generale, e ciò appunto col portare a coincidere due certi triedri trirettangoli.

Da scenziati non soci dell'Accademia ci sono pervenute due note del dottor Cipolla, l'una sulle formole di risoluzione della congruenza binomia quadratica e biquadratica, e l'altra su una estensione di un

metodo di Legendre alla risoluzione della congruenza $x^{k^m} \equiv a$ (mod. 2^k). In ambedue egli si giova degli studi già fatti e pubblicati in più volte nei nostri Rendiconti. Nella prima riesce a procurarsi formole che esprimano le radici di una congruenza binomia di secondo grado rispetto ad un modulo primo dispari, senza bisogno di determinare alcuni elementi per tentativi provando diversi numeri caso per caso. Nella seconda perfeziona ed estende un metodo dato da Legendre nella *Théorie des Nombres* per la risoluzione della congruenza binomia rispetto al modulo p^λ.

Il Dott. Gallucci ha inviato all'Accademia due note. Una sulle configurazioni iperarmoniche, dove ritornando sopra argomento che già avea trattato l'anno scorso nei nostri Rendiconti, e studiando la configurazione formata nel piano, o nello spazio, da due n-goni completi prospettivi, indica le differenze frai procedimenti da lui tenuti e quelli usati dal geometra de Vries, ed inoltre dà altri teoremi che dalle precedenti sue ricerche rampollano facilmente. Un'altra dove tratta del problema dei tetraedri in più modi iperboloidici, e con metodo diretto ed uniforme ne dà la costruzione, nella ipotesi che uno di essi non sia iscritto nell'altro. Già per le ricerche del Valy era noto che cinque casi, per siffatti tetraedri, sono possibili. Il Gallucci esaminando con molto acume la configurazione formata dai punti in cui gli spigoli dell'uno segano le facce dell'altro, dà la costruzione diretta dei due tetraedri nei vari casi e ne determina alcune notevoli proprietà.

Facendomi ora ad enumerare le pubblicazioni riguardanti le scienze naturali citerò prima una del compianto socio Delpino intorno allo sviluppo della eteromericarpia nelle portulacee e a nuovi casi di dimorfismo nei clorofillofori.

Diversi lavori riferentisi alla Chimica provenienti dagli istituti universitarii di chimica generale o di chimica farmaceutica e tossicologica furono accolti negli Atti e nei Rendiconti.

Uno del Dott. Barberio che ha indicato un mezzo, basato sull'azione dell'acido picrico, per rendere facile l'identificazione del liquido spermatico, anche nei casi in cui i filamenti, o manchino, o non sieno sicuramente riconoscibili. Tre presentati dalla socia corrispondente Signora Marussia Bakunin. Nel primo tratta dell'azione del cloruro di benzile sugli amidofenoli, e riferisce dello speciale comportamento di questi corpi in riguardo alle circostanze nelle quali avviene la reazione, ed ai prodotti intermedi e finali a cui essa dà luogo. Nel secondo, in collaborazione con V. Majone, gli autori fanno ricerche tossicologiche sulla stricnina e si occupano diffusamente della localizzazione di questo alcaloide nell'organismo animale e dei metodi più opportuni per ritrovarlo in reperti sospetti con un'analisi chimica. Nel terzo, in collaborazione con L. Parlati, gli autori studiano i prodotti di disidra-

tazione dell' acido fenilortonitrocinnamico e quelli che accompagnano quest' acido nella sintesi di Perkin. Lo speciale comportamento dell'anidride e dell' indone con alcuni corpi e il rintracciamento di sostanze secondarie nella reazione di Perkin, ha permesso loro alcune caratteristiche osservazioni.

Il socio Piutti in continuazione di lavori suoi e di suoi allievi sui derivati di amminofenoli con anidridi ed acidi bibasici grassi ed aromatici, comunicò una Nota sopra alcuni derivati dell' acido 1. 5. amminosalicilico, fatti preparare dai laureandi F. Cobellis e D. Gandolfo, col proposito di ricercare se esistano in forme *enantiotropiche* (a due colori) e di ottenere nello stesso tempo sostanze dotate di proprietà biologiche utilizzabili nella terapia. Insieme al Dott. G. Magli ha presentato, per l' inserzione negli Atti, una Memoria sull' influenza della temperatura e della concentrazione sul potere rotatorio delle soluzioni acquose di alcuni aspartati monoalchilici nei quali, qualche anno fa, scoprì la singolare proprietà di mutare, in soluzione acquosa, per azione della temperatura, il senso dell' attività ottica. L' andamento del fenomeno è prima messo in evidenza con curve le coordinate dei cui punti rappresentino la temperatura ed i corrispondenti valori del potere rotatorio osservato sperimentalmente, poscia è discusso in relazione al peso molecolare delle sostanze impiegate ed alla concentrazione delle soluzioni. Avendo gli autori mostrato che i sali sodici degli eteri esaminati fra 5° e 90° non presentano tale cambiamento di segno nel potere rotatorio, ma solo un incremento nel valore di $[\alpha]_D$, che è di segno contrario a quello del corrispondente etere, ne deducono che sia da attribuirsi probabilmente ad una decomposizione elettrolitica in joni di opposta attività ottica il fenomeno descritto. Ma questo si riservano di meglio dimostrare collo studio della conducibilità elettrica delle soluzioni.

Insieme al Sig. G. Bentivoglio presentò un' altra Nota sùll' impiego del tetracloruro di carbonio nella ricerca delle materie coloranti proibite dalla legge sanitaria nelle paste alimentari. Questo solvente, in soluzione acetica, separa nettamente il Giallo Martius od il Giallo Vittoria, dal Giallo Naftol S., dal Giallo Metanile e dall'Acido picrico.

Inoltre ha comunicato diversi lavori fatti nel laboratorio da lui diretto, cioè uno del Comanducci e Lobello sull' azione dell' etere isosuccinico sopra anilina, *p*-toluidina e *p*-ammidofenoli, un' altro del Comanducci e Pescitelli intorno all'analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 2 ottobre 1904, un terzo di Abati e De Bernardinis sopra gli acidi idroftalici (due nuove anidridi idroftaliche) ed un quarto di Rossi che tratta dell'azione dell'ammoniaca sopra le anidridi itaconica e pirocinconica.

In argomenti biologici sono da enumerare un lavoro del prof. Fr.

Capobianco in cui studia comparativamente l'azione della tiroidina Notkin e di diversi estratti di organi (Mirk) quali l'estratto tiroideo, pituitario, soprarenale, midollo delle ossa, ecc. ecc. sulla coagulazione *in vitro* del sangue di parecchi mammiferi, del pollo, di un serpente e dell'anguilla. Risulta che ad eccezione della midolla ossea e di qualche altro estratto, gli altri ritardano la coagulazione *in vitro*, comportandosi quindi in modo diverso dalle infusioni degli organi e degli estratti diversamente ottenuti. È interessante notare che il sangue di cavallo pur coagulando più tardivamente per effetto di alcuni estratti non presenta la *cotenna* e non dà sprigionamento di siero per mancata retrazione del coagulo.

Uno del Dott. Vincenzo Bianchi sul mantello cerebrale del Delfino (Delphinus Delphis), eseguito nello istituto di istologia e fisiologia generale diretto dal socio Paladino. Egli è partito dal fatto che in detto animale e congeneri non vi è corrispondenza tra la ricchezza delle circonvoluzioni ed il grado delle loro manifestazioni psichiche Il lavoro è accompagnato da tre grandi tavole in cromolitografia illustranti la struttura istologica della corteccia cerebrale del Delfino, e dalle indagini del Bianchi risulta che la stessa si differenzia dalla corteccia cerebrale dei mammiferi più intelligenti, oltrechè per altro, per una certa uniformità di elementi, per la rarità delle cellule piramidali giganti, e per la povertà di prolungamenti di quelle poche che si possano rinvenire senza predilezione di strati. Inoltre nella corteccia cerebrale del Delfino si dimostrano chiaramente i rapporti tra nevroglia e cellule nervose, presentandosi quella, sia come rete pericellulare, sia come rete intracellulare, o intraprotoplasmatica. Infine gli emisferi cerebrali del Delfino presentano pochissimo sviluppati i lobi frontali, onde e per questo e per i dati di su ricordati sulla struttura istologica della corteccia cerebrale il Bianchi spiega il misero grado delle attività psichiche di un tale cetaceo.

Un altro gruppo di pubblicazioni riguarda la geologia e la fisica terrestre.

Sui crateri di Miseno nei campi flegrei ha inserito negli Atti una memoria il socio de Lorenzo, dove descrive tre coni craterici, finora poco o niente noti, cioè quelli di Miseno, porto Miseno e Bacoli. Essi sono interamente costituiti dal solito tufo trachitico giallo, compatto, ricco di pomici e scorie, a cui sono sovrapposti strati di tufo grigio incoerente. La tettonica è la stessa di quella degli altri vulcani dei campi flegrei, rappresentata cioè da strati di materiali frammentari, disposti quaquaversalmente intorno alle bocche eruttive. La forma primitiva dei tre coni craterici è stata poi alterata dalla grande erosione ed abrasione cui soggiacquero.

Le nevigate in Napoli durante l'inverno 1905 furono oggetto di una

nota del nostro socio corrispondente Prof. SEMMOLA, il quale affermando l'importanza dello studio dei fenomeni atmosferici periodici, che potrebbe concorrere alla soluzione del problema sul presagio del tempo, ha condensato in una nota le osservazioni da lui fatte sulle variazioni di temperatura durante l'inverno 1905, soffermandosi maggiormente sulle minime sotto zero, che talora precedettero, talora seguirono le nevigate.

Quattro lavori su argomenti di paleontologia ci pervennero da scenziati non soci a mezzo del socio BASSANI. Due del Dott. A. Galdieri: cioè una memoria sulla malacofauna triassica di Giffoni nel Salernitano, dove è eseguita la revisione dei molluschi e di un brachiopodo raccolti nel calcare dolomitico di Giffoni e già studiati quarant'anni fa da O. G. Costa, e mercè la determinazione di quasi tutte le specie che sommano a trentuna, si conferma la presenza nel Salernitano della *Dolomia principale* con tracce di Raibliano. Una nota poi contenente alcune osservazioni ed i risultati di ricerche da lui fatte sui terreni sedimentari dell'isola di Zannone, una delle Pontine, e sui fossili che vi raccolse. Un'altra memoria del Prof. Gioacchino de Angelis d'Ossat sui coralli del calcare di Venassino, nell'Isola di Capri. In essa l'autore illustra venticinque forme di detti coralli, raccolti da J. Cerio, benemerito cultore di geologia, tra le quali nove, e forse undici, sono nuove per la scienza. Delle dodici il cui valore cronologico è sicuramente definito, undici appartengono all'Infracretacico, con prevalenza di forme urgoniane, una sola spetta al Sopracretacico e precisamente al Turoniano. I risultati cui giunge l'autore si accordano nel complesso con quelli testè ottenuti dal nostro collega Prof. C. F. PARONA con lo studio dei molluschi e dei brachiopodi e dal Dott. Airaghi con l'esame degli Echinodermi, e lo autorizzano a conchiudere che la fauna corallina di Venassino è senza dubbio, urgoniana e corrisponde perfettamente a quella di formazione di Orgon. Finalmente una nota della dottoressa Maria Pasquale sugli avanzi del *Diodon vetus* nel miocene inferiore del promontorio di S. Elia presso Cagliari in Sardegna, nella quale nota l'autrice illustra una bellissima placca palatina col relativo apparato dentario marginale di *Diodon*, raccolta dal Prof. Lovisato nelle arenarie a *Scutella*, e dopo averla confrontata con tutti gli avanzi fossili di questo genere, scoperti sino ad ora, la riferisce a *Diodon vetus* Leidy.

Ci fu mandato in ultimo dal Dott. Stefanelli un lavoro di fisica sperimentale sopra una pretesa sorgente di raggi N_1 nel quale espone alcuni studi da lui fatti con criteri affatto obbiettivi, comprovanti come le variazioni nello splendore dello schermo a macchie di solfuro di calcio, introdotto sotto la campana della macchina pneumatica, quando vi si faccia il vuoto, non è dovuta, come ammette il Meyer, a raggi N_1, ma ad un abbassamento di temperatura prodotto dalla espansione dell'aria.

Ricorrendo il 20 Ottobre il primo centenario della nascita di Leopoldo Pilla, nell'ultima adunanza dello scorso anno, il socio Bassani lesse una bella commemorazione dello illustre scienziato e patriotta, nativo di Venafro, che visse metà della sua vita a Napoli, lasciandovi di sè memoria imperitura, che fu anche per poco tempo professore di Mineralogia nella nostra Università, e poi fu chiamato ad insegnare nell'Ateneo pisano. Le sue qualità di mente e di cuore furono messe in rilievo dal Bassani, e fu anche dato l'elenco completo delle sue pubblicazioni, che niun altro avea dato fino ad ora, accompagnando anche la nota commemorativa di una pregevole incisione col ritratto di questo uomo insigne, la cui breve vita tutta consacrata alla scienza ed allo insegnamento, finì a soli quarantatre anni, sul campo di Curtatone, dove fu ucciso da una scheggia di mitraglia austriaca, mentre combatteva per l'indipendenza italiana alla testa della prima compagnia del battaglione universitario toscano.

Due concorsi al solito nostro premio annuale sono scaduti durante lo scorso anno. L'uno sul tema: *la genesi dell'urea nell'organismo*, fu bandito la prima volta nel 1902, e rimasto deserto, fu riproposto con scadenza a 30 Giugno 1905. Un solo manoscritto ci è pervenuto col motto: *Adhuc lis sub judice est*, il quale non è stato giudicato meritevole di premio. Per l'altro tema: *sull'evoluzione dell'uovo ovarico nei Selacii*, anche ci è stato inviato un solo manoscritto col motto: *Natura nusquam magis est tota quam in minimis.* Questa memoria, per l'importanza dei risultati a cui perviene, è stata giudicata degna di premio.

Il tema pel nuovo premio con scadenza al 30 Giugno 1907 è il seguente: *Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla sintesi della chinina e cinconina.*

Il consiglio di amministrazione del legato Sementini, composto dalla nostra Accademia e dalla Facoltà universitaria di Scienze naturali, ha conferito per l'anno 1903 i tre premi di lire 212,50 (pari a ducati 50) ai tre seguenti concorrenti: al sig. Eduardo Baroni per le sue ricerche sulle iniezioni ipodermiche, alla dottoressa Yone Foà per il lavoro sulla determinazione rapida ed esatta del cremore nei tartari, al prof. Orazio Rebuffat per i suoi studi sulla costituzione dei cementi idraulici. Ha poi bandito gli analoghi concorsi per gli anni 1904 e 1905.

L'Accademia ha nominati i seguenti nuovi soci: il Prof. Michele Cantone, prima corrispondente e poi ordinario residente, il Prof. Emmanuele Paternò, socio ordinario non residente, e i professori Marussia Bakunin, Francesco Capobianco, Vincenzo Diamare, Carlo Fabrizio Parona e Raffaele Vittorio Matteucci, soci corrispondenti, tutti nella sezione di scienze fisiche.

Durante lo scorso anno ha chiusa la luminosa carriera di scenziato e di insegnante il nostro socio ordinario Federico Delpino, direttore

dell' Orto Botanico annesso alla nostra Università. Ricordo d' essermi recato a visitarlo negli ultimi tempi di sua vita lì nel modesto appartamento della Direzione, in fondo all' Orto. Cadde il discorso sulla manutenzione dei boschi ed egli spiegava come vanno potati da noi gli alberi, a differenza di quanto si fa nei paesi freddi, in modo che i rami e le foglie difendano la terra dal calore del Sole. E il suo volto d'uomo sofferente si irradiava di passione nel dire e ben mostrava l' antico e possente amore che lo avea tratto ai suoi studi, intorno alla vita delle piante, oggetto per lui non di gelide disamine e disquisizioni, ma di sacro culto e di entusiasmo indomito. Modesto impiegato nelle Dogane nella sua gioventù fu spinto da irresistibile tendenza a peregrinare per le campagne, al fine di studiarne la flora ed i rapporti esistenti tra le piante e gli insetti che le visitano. Come disse di lui nei nostri Rendiconti il socio corrispondente Orazio Comes, le prime pubblicazioni che egli fece delle sue originali e perspicaci ricerche richiamarono su di lui l'attenzione degli scienziati e gli valsero a passare nello insegnamento universitario. Indi sospinto dal suo meraviglioso ingegno percorse sempre vittoriosamente il campo, poco o punto esplorato, delle ricerche intorno alla vita esterna delle piante e guidato sempre dalla fiaccola della biologia potette consegnare alla scienza un ricco patrimonio di geniali osservazioni intorno alle piante formicarie, alla staurogamia, alla sistematica ed alla geografia vegetale, e fondò anche una nuova dottrina sulla filotassi. Egli fu uno dei più eminenti critici della dottrina darviniana, e lo stesso Darwin rendette omaggio al suo valoroso avversario quando scrisse: « Molti han criticato questa ipotesi (l' ipotesi della pangenesi); la migliore memoria, senza dubbio, che sia pervenuta a mia conoscenza è quella del prof. Delpino, intitolata: Sulla darviniana teoria della Pangenesi. Il prof. Delpino respinge l' ipotesi da me espressa ed io ho ricavato gran profitto dalle critiche da lui fatte su tale argomento ». Come si vede, il Delpino fu un singolare autodidatta, ed un innovatore. Le più recondite manifestazioni della vita dei vegetali, nei suoi intimi e mirabili processi, si svelarono a lui, ed ora egli dorme in pace in un angolo verde accanto agli oggetti del suo lungo studio e del suo grande amore.

A sostituire il Delpino, che era vice-presidente pel 1905, l'Accademia ha eletto il socio Bassani, il quale in forza dello Statuto sarà presidente pel 1906, come pure a vice-presidente pel 1906 venne eletto il socio Fergola.

E sotto la guida di sì valenti uomini ci auguriamo un anno, non meno di questo decorso, di attività feconda.

PROGRAMMA DI CONCORSO

L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli) conferirà un premio di lire 500 all'autore della migliore memoria sul tema seguente:

Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla sintesi della chinina e cinconina.

CONDIZIONI

1. Le memorie dovranno essere scritte in italiano, latino o francese ed essere inviate al segretario dell'Accademia non più tardi del 30 Giugno 1907.

2. Esse non porteranno il nome dell'autore, ma saranno distinte con un motto, il quale dovrà essere ripetuto sopra una scheda suggellata, che conterrà il nome dell'autore.

3. Le schede della memoria premiata e di quelle che avranno ottenuto l'*accessit* saranno aperte dal presidente nell'adunanza generale, che avrà luogo nella prima domenica del 1908.

4. La memoria premiata sarà pubblicata negli *Atti* dell'Accademia, e l'autore ne avrà cento copie.

5. Tutte le memorie inviate pel concorso al premio si conserveranno nell'archivio dell'Accademia, e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

Napoli, 8 Gennaio 1906.

Programma di concorso al premio SEMENTINI

PER L'ANNO 1906

La Sezione di Fisica della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche e la Facoltà di Scienze fisiche della R. Università degli Studii di Napoli — in base al legato contenuto nel testamento del prof. Luigi Sementini in data 6 Aprile 1847, col quale egli metteva a loro disposizione la somma di annui ducati 150, pari a lire 637.50, « *per distribuirla come premio a tre memorie di Chimica applicata che esse giudicheranno le migliori, ovvero per attribuirla come premio all'autore di una sola memoria contenente una grande utilità, od infine per concederla come pensione vitalizia all'autore di una classica scoperta utile all'egra umanità* » — invitano tutti coloro che aspirino ai premii da conferirsi per l'anno 1906 a presentare non più tardi del 10 Decembre 1906 nella Segreteria della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli le relative domande, corredate dei titoli necessarii e con l'indicazione del concorso al quale intendono prendere parte.

Tutte le memorie inviate al concorso si conserveranno nell'archivio dell'Accademia, e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

I premii saranno pagati dagli eredi del testatore.

Napoli, 22 Gennaio 1906.

Il Presidente della R. Accademia
FRANCESCO BASSANI

Il Rettore della R. Università
CARLO FADDA

STUDIO SUI PRODOTTI DI DISIDRATAZIONE DELL'ACIDO FENILORTONITROCINNAMICO E DEI PRODOTTI CHE ACCOMPAGNANO QUEST'ACIDO NELLA SINTESI DEL PERKIN; *Nota della socia corrispondente* **M. Bakunin** *e del dottor* **L. Parlati.**

(Adunanza del dì 8 Luglio 1905)

Come è stato detto nelle precedenti ricerche (Atti R. Acc. sc. fis. e mat., vol. XI, s. II, n. 2) l'abbassamento della temperatura da 160° a 120° nel riscaldamento della mescolanza di alfatoluato sodico, aldeide ortonitrobenzoica ed anidride acetica, pur non ostacolando la formazione dell'acido fenilortonitrocinnamico, diminuisce notevolmente la produzione di sostanza resinosa.

In tali condizioni mentre dalle porzioni del prodotto grezzo, solubili in carbonato sodico, si riottiene l'acido f-o-n-cinnammico f. a 196°; nelle insolubili, assieme a sostanze brune, si ritrovano due corpi.

L'isolamento di questi due prodotti dalle sostanze vischiose brune, che li accompagnano, presenta notevoli difficoltà dato il comportamento assai simile degli uni e delle altre rispetto ai solventi.

Infatti con l'alcool, con la benzina, col toluene, con lo xilolo, col cloroformio, con l'acetone, con l'etere e l'etere acetico questa mescolanza di sostanze, insolubili in carbonato sodico, si scioglie abbondantemente colorando i liquidi in un rosso più o meno bruno. L'aggiunta di acqua alla soluzione alcoolica, quella di etere di petrolio nelle eteree acetiche o benzoliche e affini determinano la precipitazione dei corpi disciolti allo stato liquido e di mescolanze.

Il miglior modo è stato quello di lasciare le soluzioni alcooliche o quelle eteree acetiche a spontanea evaporazione. Mano mano si andavano depositando degli straterelli, costituiti da sostanza rossa e da sostanza gialla, spesso circondati da sostanze semioleose, sopratutto negli ultimi depositi, quando la cristallizzazione avveniva in seno alle masse oleose residuali.

Eliminate alla meglio le sostanze oleose, che contribuiscono a tenere in soluzione gli altri corpi, con ripetuti trattamenti alcoolici si separò la sostanza rossa meno solubile dalla gialla più solubile.

La rossa veniva ridisciolta in etere acetico, dal quale si depositava in cristalli laminari di un bel rosso rubino, splendenti e fondenti a 186°-187°, ed essi venivano novellamente ricristallizzati dall'alcool, dal quale si depositavano, per raffreddamento, in cristallini più minuti sempre di quel rosso caratteristico.

L'altra sostanza, la gialla, si riottenne dalle soluzioni e spesso con notevole difficoltà, data la tendenza a separarsene allo stato liquido, in cristalli gialli, che vennero poi purificati, ricristallizzandoli dall'etere di petrolio, dal quale si depositavano per raffreddamento in piccoli prismetti fondenti a 89°-90°.

Malgrado queste ripetute cristallizzazioni, alle quali soggiacciono i due corpi, non si giunge ad averli completamente puri che con grande difficoltà.

La sostanza gialla f. a 89°-90° non è che il derivato acetilico della nitrobenzaldeide, il diacetato di ortonitrobenzile.

Per $C_6H_4NO_2-C\begin{cases}(C_2H_3O_2)_2\\H\end{cases}$ la teoria vuole

C = 52,17 H = 4,34 N = 5,53.

Per una porzioncina ripetutamente purificata si ebbe:

I. Da gr. 0,1935 di sostanza gr. 0,3731 di CO_2 e gr. 0,0830 di H_2O.

II. Da gr. 0,1500 di sostanza $\frac{766,3}{28}$ N = cc. 8 a 760/0 cc. 6,95.

e per cento

C = 52,58 H = 4,75 N = 5,79.

Mentre per altre apparentemente pure solo un po' più gialle si ebbe:

I. Da gr. 0,2205 di sostanza gr. 0,4278 di CO_2 e gr. 0,0924 di H_2O.

II. Da gr. 0,2101 di sostanzá gr. 0,4078 di CO_2 e gr. 0,0882 di H_2O.

III. Da gr. 0,2071 di sostanza $\frac{761,3}{28}$ = cc. 11,7 di N a 760/0 cc. 10,10.

e per cento

	I	II		I	II	
C =	52,91	52,93	H =	4,65	4,66	N = 6,10.

Le impurezze saranno in parte dovute ad aldeide libera, che con difficoltà si elimina.

Questa sostanza è analoga al diacetato di paranitrobenzile ed al diacetato di metanitrobenzile, entrambi ottenuti da uno di noi sia scaldando anidride acetica con le aldeidi para e metanitrobenzoiche, sia come prodotto secondario nella sintesi del para e metanitrocinnamico attuata con la reazione del Perkin.

Entrambi questi corpi solo dopo ripetute purificazioni si ebbero puri, fondenti il meta a 72°, il para a 127° benissimo cristallizzati. A differenza delle prime porzioni, che davano pel carbone risultati analitici in eccesso, per queste si ebbe:

I. Da gr. 0,1632 del prod. para gr. 0,3101 di CO_2 e gr. 0,0650 di H_2O.

II. Da gr. 0,2110 del prod. meta gr. 0,4026 di CO_2 e gr. 0,0863 di H_2O.

III. Da gr. 0,2180 di N del medesimo prodotto $\frac{764}{27}$ = c. c. 11,6 di N $\frac{760}{0}$ = c. c. 10,24

e per cento

	I	II		I	II	
C =	51,82	52,03	H =	4,42	4,54	N = 5,87.

Per il comportamento chimico il diacetato dell'ortonitrobenzile è simile a quello del meta e del para. Solubile come questi nella massima parte dei solventi, ben cristallizzabile abbastanza stabile, tanto che bollito con acqua e con Na_2CO_3 non si decompone; solo con un'ebollizione assai prolungata con Na_2CO_3 si mettono in libertà dai diacetati le rispettive aldeidi; decomposizione che si ha invece assai più facilmente con idrato baritico essendosi ottenuti per lunga ebollizione anche gli acidi nitrobenzoici corrispondenti. La fenilidrazina in soluzione decompone solo in minima parte l'ortodiacetato dando luogo a produzione di piccole porzioni di ortonitrobenzalfenilidrazone; maggior resistenza presentano il meta e para derivato. Mentre i para e metanitrobenzildiacetati si ottennero con gran facilità per azione dell'anidride acetica sulle rispettive aldeidi, per l'orto lo scaldamento con anidride acetica dell'aldeide sia a 100°, sia a 160° non dette luogo ad alcuna combinazione. Solo si ebbero piccole quantità di ortonitrobenzildiacetato, miste a notevoli quantità di corpi bruni, facendo reagire la nitrobenzaldeide con anidride acetica e gocce di acido solforico.

Deve perciò ammettersi che nella reazione tra alfatoluato, ortonitrobenzaldeide ed anidride acetica debba formarsi qualche prodotto intermedio, in virtù del quale la combinazione tra aldeide ed anidride diventa possibile.

Nei prodotti vischiosi che costituiscono il prodotto principale insolubile in carbonato sodico, vi si trovano abbondanti quantità di aldeide inalterata, come fu facile constatare, sciogliendo una porzione di saggio in alcool; in tale soluzione la fenilidrazina precipitò sull'istante il nitrobenzalfenilidrazone con il suo colore caratteristico rosso, fusibile a 157°, corpo che non è da ascriversi all'ortonitrobenzildiacetato, data la stabilità di quest'ultimo.

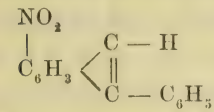
Del corpo rosso fondente a 186°-187°, per la piccola quantità nella quale si produce, non ne è stata facile la purificazione e la determinazione della formula.

Le masse vischiose che lo contengono conservano sempre un colore rosso bruno spiccato, che appare meglio in soluzione, colore che fa supporre, che oltre le quantità di corpo rosso isolate, devono ancora esserne contenute altre; ma, come è stato già detto, solo a stento si sono ricavate minuscole porzioncine ed il rendimento è tanto scarso, che non raggiunge neppure il 0,5 per cento parti di aldeide.

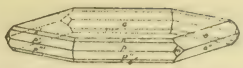
Purificatolo dall'alcool e dall'etere acetico si è avuto in cristalli minuti dal primo, in cristalli più grossi dal secondo.

Riportiamo i dati gentilmente comunicatici dal prof. Scacchi titolare di Mineralogia di questa Università, che ne ha fatto lo studio cristallografico.

Fenilortonitrofenilacrilene



Cristalli ottenuti dall'etere acetico.
Sistema cristallino: *trimetrico.*



$a : b : c = 0{,}68275 : 1 : 1{,}04489.$

Forme osservate: c=(001), e=(011), m=(120), o=(111), p=(221).
Combinazioni osservate: *cpe*, *cpoe*, *cpoem* (vedi figura).

Angoli	Calcolati	Misurati		
		medie	n.	limiti
$c : p = 001 : 221$	74°54′	74°53′	6	74°34′... 75°04′
$c : o = 001 : 111$	61 39	61 28	2	61 10... 61 46
$o : p = 111 : 221$	13 15	13 14	4	13 06... 13 27
$p : p'' = 221 : 22\bar{1}$	*	30 12	11	30 06... 30 29
$c : m = 001 : 120$	90 00	89 55	1	— —
$c : e = 001 : 011$	46 15	46 14	5	45 56... 46 39
$e : e'' = 011 : 01\bar{1}$	87 29	87 27	2	87 24... 87 30
$o : e = 111 : 011$	46 37	46 36	1	— —
$p : e = 221 : 011$	55 01	55 08	1	— —
$o : o' = 111 : \bar{1}11$	59 30	59 20	1	— —
$p : p' = 221 : \bar{2}21$	*	65 58	6	65 51... 66 07
$p : p''' = 221 : \bar{2}\bar{2}1$	74 15	74 13	1	— —
$p : o' = 221 : \bar{1}11$	64 20	64 17	2	64 15... 64 19
$o ; m = 111 : 120$	33 56	34 02	1	— —
$p : m = 221 : 120$	24 27	24 29	1	— —
$e : m = 011 : 120$	54 21	54 17	2	54 02... 54 32
$m : m'' = 120 : \bar{1}20$	72 26	72 20	1	— —

Zone ricontrate: [*cee''*], [*copp''o''*], [*ome''*], [*epp''*].
I cristalli della sostanza presa in esame sono semitrasparenti, di

bel color rosso ciriegia e con splendore vitreo vivace. La loro maggior dimensione varia da 2 a 5 mm., ed il loro abito è in forma di sottili tavolette con contorno rombico ed esagonale, secondo la relativa estensione delle facce *e*. Le facce *c*, *p* ed *e* si mostrano costantemente e la prima di esse è sempre la faccia predominante; le altre facce *o*, *p* ed *e* sono sempre ristrettissime e l'ultima di esse alcune volte è anche molto accorciata; le facce *m* poi sono quasi sempre appena percettibili. Le immagini al goniometro date dalle varie facce sono abbastanza distinte e buone per le determinazioni; però quelle date dalle facce *c* sono ordinariamente multiple.

Sfaldatura parallela ad $a = (100)$ poco distinta e poco facile.

Sulla faccia *c* venne riscontrata una direzione di estinzione ottica parallela allo spigolo $[ce] = [100]$.

Le determinazioni del peso molecolare hanno dato

T — 39

Solv.	conc.	Abb.	C. d'abb.	P. m. t.	P. m. c.
Benzina	1,709	0,38	0,222	220	223
»	0,6866	0,18	0,262	187	

Per combustioni si ebbe:

I. Da gr. 0,1535 di sostanza gr. 0,4301 di CO_2 e gr. 0,0541 di H_2O.
II. » » 0,1919 » » 0,5335 » » 0,0737 »
III. » » 0,2031 » » 0,5665 » » 0,0744 »
IV. » » 0,1964 » » 0,5496 » » 0,0790 »
V. » » 0,1526 » » 0,4276 » » 0,0597 »
VI. » » 0,1356 » » 0,3793 » » 0,0521 »
VII. » » 0,1526 » » 0,4276 » » 0,0597 »
VIII. » » 0,1737 » » 0,4782 » » 0,0662 »
IX. » » 0,1195 » a 18°/767,5 cm³ 7 di azoto, pari a 0°/760 a cm³ 6,49.

X. Da gr. 0,1307 di sostanza a 27°/767 cm³ 7,6 di azoto, pari a 0°/760 a cm³ 6,73.

e per cento

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Carbonio	76,44	75,82	76,07	76,31	76,42	76,28	76,42	75,08	—	—
Idrogeno	3,91	4,26	4,06	4,46	4,34	4,28	4,34	4,23	—	—
Azoto	—	—	—	—	—	—	—	—	6,71	6,44

Avendo aggiunto nella soluzione alcoolica di questo prodotto della fenilidrazina, riscaldando solo pochi minuti, il color rosso scomparve e la soluzione apparve di un color giallo paglino. Diluendola con acqua si precipitò una sostanza a fiocchi gialli leggerissima, essa fondeva verso

i 150°. Ma raccoltala in benzina, nella quale si sciolse con difficoltà, pur non depositandosi per raffreddamento, per addizione di etere di petrolio, si separò una polvere gialletta con punto di fusione 172°. Con ogni probabilità l'aumento del punto di fusione è dovuto a maggiore purezza della sostanza. La stessa sostanza, a giudicarne dal p. di f. e dall'aspetto, si ha idrogenando con amalgama di sodio il corpo rosso in soluzione alcoolica.

La scarsezza di materiale e la faciltà con la quale questo nuovo prodotto si resinifica trattato coi solventi, la impossibilità di averlo per raffreddamento delle soluzioni, non ha permesso che una sola determinazione sul prodotto fondente a 172° ed una sul prodotto impuro fondente verso i 150°, si ebbe:

I. Da gr. 0,0739 di sostanza pura gr. 0,2344 di CO_2 e gr. 0,0338 di H_2O.

II. Da gr. 0,1078 di sostanza impura gr. 0,3260 di CO_2 e gr. 0,0539 di H_2O

III. Da gr. 0,0818 di sostanza a 17°/760,5 cm³ di azoto 5,6, cioè pari a 0°/760 a cm³ 5,17.

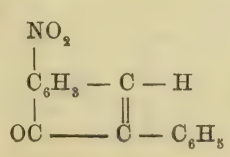
e per cento

	I	II	III
Carbonio =	86,50	82,47	—
Idrogeno =	5,83	5,55	—
Azoto =	—	—	7,90

Ed ora paragonando i dati avuti per la determinazione del peso molecolari, quelli del C, H, N, col prodotto f. a 186°-187°, i dati analitici avutisi col prodotto f. a 172°, determinatosi per azione della fenilidrazina sul corpo precedente rosso, infine la genesi di questa sostanza rossa, si viene a queste conclusioni.

Tenuto conto che i numerosi tentativi fatti scaldando a diversa temperatura la sola ortonitrobenzaldeide con la sola anidride acetica, o con il solo alfatoluato sodico, questo ultimo disciolto in alcool, non si è mai potuto avere nessun accenno alla formazione del corpo rosso, se ne deduce che l'intervento delle tre sostanze, aldeide ortonitrobenzoica, alfatoluato sodico ed anidride acetica sono indispensabili per la formazione del corpo rosso.

Il color rosso negli acidi fenilnitrocinnamici, prodotto principale dell'azione dell'anidride acetica sull'alfatoluato sodico e sulle nitrobenzaldeidi, caratterizza i cosidetti fenilnitroindoni (R. Acc. sc. fis. e mat., vol. X, s. 2, n. 11), cioè quei corpi che rispondono alla formula



,

che furono ottenuti dai rispettivi acidi fenilnitrocinnamici per azione dell'anidride fosforica in solvente neutro.

Ma per questi fenilnitroindoni la percentuale in C, H e N

C = 71,71 H = 3,58 N = 5,57

non corrisponde a quelle avutesi pel nuovo prodotto rosso.

D'altro lato, l'azione della fenilidrazina sui fenilnitroindoni ha dato costantemente la produzione di corpi rispondenti alla formula

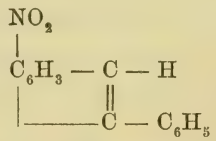
$$(C_{15}H_9NO_2)N \,.\, NHC_6H_5$$

con percentuale di carbonio pari a 73,90, di idrogeno pari a 4,39 e di azoto pari a 12,31, per nulla di accordo con l'unica analisi eseguita sulla sostanza f. a 172° ricavata dal corpo rosso f. a 186° per azione della fenilidrazina; nè i dati corrispondono a quelli richiesti per una idrogenazione del gruppo NO_2 contemporanea alla sostituzione nel gruppo carbonilico ora accennata: per il composto $C_{21}H_{17}N_3$ i risultati in azoto dovrebbero essere molto più elevati

C = 87,69 H = 5,44 N = 13,4.

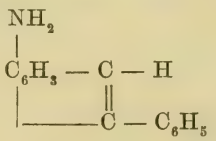
La presenza dell'ossigeno carbonilico proprio degli indoni pare dunque per tutte queste ragioni non ammissibile e dato l'aumento notevole tra la percentuale in carbone della sostanza rossa fondente a 187° e della gialla, nella quale la fenilidrazina la trasforma, senza notevole aumento di azoto, è piuttosto da ammettersi che la fenilidrazina agisca solo come sostanza idrogenante del gruppo NO_2, idrogenazione che dovrebbe essere resa possibile dal nuovo aggruppamento, perchè nè gli acidi fenilnitrocinnamici, nè le rispettive anidridi ed indoni pare possano subirla.

I dati analitici delle due sostanze la rossa fondente a 187° e la gialla fondente a 172° si avvicinano di molto alle percentuali richieste per



C = 75,33 H = 4,03 N = 6,27

e del suo prodotto d'idrogenazione



C = 87,04 H = 5,69 N = 7,25.

Per la seconda sostanza non si è potuta fare che una sola combustione sul prodotto apparentemente puro, ma sulla rossa numerose sono state le combustioni attuate sulle porzioni mano mano che si andavano preparando; ma di tutte meno una (n. VIII) che coincide con la teoria le altre dettero risultati con eccesso pel carbone.

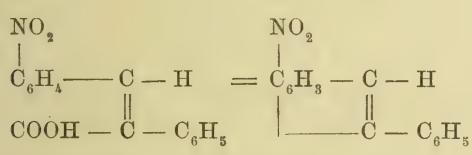
L'unica spiegazione potrebbe essere data dal passaggio di parte dell'N, malgrado la presenza di lunga spirale di rame e la lentezza con cui furono condotte le combustioni allo stato di prodotto ossigenato, come lo prova l'acidità dell'acqua del tubo a cloruro di calcio.

Le impurezze nella sostanza esaminata sono da escludersi avendole con ogni cura eliminate.

La formazione di questo corpo sarebbe in perfetto accordo con il modo di comportarsi dell'acido fenilortonitrocinnamico.

A differenza di quanto avviene nella serie meta e para, nell'orto uno solo dei due stereoisomeri (Gazz. Chim. it., t. XXV) si forma in notevole quantità, mentre l'altro f. a 147° o non si forma affatto, o solo in tracce minime.

Ciò sarebbe assai naturalmente spiegato dalla trasformazione che questo stereoisomero subirebbe nell'atto stesso della sua formazione decomponendosi in questo senso



Se l'eliminazione avvenga dall'acido già formato o da un prodotto intermedio, che per la sua posizione spaziale potrebbe dare o l'acido fenilortonitrocinnamico isomero f. a 147° o il detto nitroidrocarburo, non è facile dire, ma la seconda ipotesi è preferibilmente da accogliersi, tanto più che per scaldamento dell'anidride acetica con un cristallino dell'isomero f. a 147°, si ebbe la colorazione rossa del liquido con precipitazione, per addizione di acqua, di lievi quantità di una sostanza rossa; ma la stessa per i suoi caratteri fisici e pel punto di fusione pare essere del fenilortonitroindone impuro, fenilortonitroindone che si ottiene anche in lievi quantità dall'isomero f. 196° scaldandolo con anidride acetica.

Ulteriori studii, possibili solo quando altre quantità del prodotto rosso saranno preparate, sono necessarii per risolvere con sicurezza il problema della costituzione di questo corpo, ma se le deduzioni fin'ora fatte saranno confermate, il corpo rosso fondente a 137° può essere considerato come un nitro derivato di un idrocarburo isomero dell'antra-

cene e del fenantrene con legamenti peraltro assolutamente differenti, al quale può darsi la denominazione di fenilortonitrofenilacrilene, tenendo conto dei suoi rapporti con l'acido fenilortonitrocinnamico o fenilortonitrofenilacrilico.

Azione dell'anidride fosforica sull'acido fenilortonitrocinnamico.

Come è noto (R. Acc. sc. fis. e mat., vol. X, s. 2, n. 11) l'acido fenilortonitrocinnamico, bollito in cloroformio con P_2O_5 si trasforma in un primo prodotto di disidratazione, l'anidride. Questa tende spesso ad assumere lo stato liquido e si rapprende per azione dell'alcool. Così rappresa fondeva a 116°-117°, perfettamente pura a giudicarne dagli esatti risultati analitici. Ripreparata nuovamente l'anidride, si è potuto constatare che sciogliendola in alcool bollente, nel quale è poco solubile, si riottiene per raffreddamento cristallizzata in minutissimi prismetti fondenti a 126°.

Per combustione si ebbe:

I. Da gr. 0,2499 di sostanza gr. 0,6317 di CO_2 e gr. 0,0923 di H_2O.
II. » » 0,1596 » » 0,4052 » » 0,0580 »

e per cento

	I	II
C =	68,93	69,24
H =	4,10	4,03.

Percentuali corrispondenti a $(C_{15}H_{10}NO_3)_2O$, che richiede C = 69,23 e H = 3,84.

Egualmente pure sono dunque le due porzioni fondenti a 116° ed a 126° ed il mutamento di punto di fusione è dovuto a mutamento fisico del corpo l'una essendosi avuta per semplice rapprendimento, l'altra per cristallizzazione dalla soluzione alcoolica.

Nelle acque madri alcooliche di quest'anidride in quantità maggiare o minore, ma sempre scarsa si ritrovava un corpo cristallizzantesi con difficoltà per evaporazione delle acque madri alcooliche, che dall'etere di petrolio si riotteneva in bei cristallini spesso di notevole grandezza.

Il nuovo corpo fondeva a 59°, era inatto a subire ulteriore trasformazione anche per prolungata ebollizione con anidride fosforica in soluzione cloroformica, insolubile in carbonato sodico, solubilissimo in tutti i solventi, dai quali le tenui quantità di prodotto esaminate si avevano per evaporazione del solvente e quasi sempre allo stato liquido. La difficoltà di separarlo completamente dall'anidride e da altre impurità, date le tenui quantità di prodotto, che si erano ricavate ha determinato una oscillazione notevole nei dati di combustione tra 69

e 70 per cento in carbone e tra 5,20 e 5,60 per l'H. L'azoto sempre basso attorno ai 5 per cento. Da questi dati venivano esclusi i prodotti di disidratazione, sopratutto per la percentuale alta in idrogeno.

La percentuale costantemente inferiore a 74° escluse anche, come possibile, che il nuovo prodotto fosse dovuto alla trasformazioni dell'acido nel rispettivo idrocarburo per eliminazione di CO_2. D'altro lato pur mostrando una certa resistenza all'azione dell'idrato baritico, il corpo f. a 59° finiva, per prolungata ebollizione, per trasformarsi nell'acido fenilortonitrocinnamico. Non v'era allora che da pensare ad una azione secondaria dell'alcool solvente sull'anidride con relativa formazione di etere etilico. Infatti si constatò che questo prodotto fondente a 59° solubile in etere di petrolio, mancava nel prodotto grezzo della reazione tra l'acido e l'anidride fosforica, prima del trattamento alcoolico. Supposto quindi trattarsi dell'etere etilico dell'acido fenilortonitrocinnamico, pel quale la teoria vuole

C = 68,68 H = 5,05 N = 4,71

si preparò direttamente lo stesso per azione dell'acido cloridrico sull'acido fenilortonitrocinnamico, disciolto in alcool etilico

Scacciato l'alcool e trattato con carbonato sodico il prodotto della reazione, si ebbe una porzione insolubile, che cristallizzata dall'etere di petrolio si depositò in bei cristalli fondenti a 59°, perfettamente corrispondenti al prodotto fondente a 59° ora ricordato.

Questi cristalli tendono a trattenere piccole quantità del solvente, cosicchè in una combustione si ebbe:

I. Da gr. 0,2468 di sostanza gr. 0,6247 di CO_2 e gr. 0,1234 di H_2O.
II. » » 0,1844 » » 0,4683 » » 0,0889 »

e per cento

	I	II
C =	69,03	69,25
H =	5,55	5,35

invece avendo frantumato i cristalli disseccandoli a stufa a 50° e tenendoli più giorni nel vuoto si ebbe:

I. Da gr. 0,1785 di sostanza gr. 0,4498 di CO_2 e gr. 0,0872 di H_2O.
II. » » 0,1560 » » $V_{15}^{766,5}$ di N = cc. 6,7, V_{0}^{760} = cm³ 6,39.
III. » » 0,1785 » » $V_{17}^{762,3}$ di N = cc. 7,8, V_{0}^{760} = cm³ 7,22.

e per cento

	I	II	III
C =	68,72	—	—
H =	5,42	—	—
N =	—	5,12	5,06

percentuali corrispondenti a quelle richieste dalla teoria per

$$C_{15}H_{10}NO_3OC_2H_5 .$$

Confermato così trattarsi dell'etere etilico, lo si ripreparò partendo dall'anidride bollendola con alcool e quando l'ebollizione si prolunga la trasformazione dell'anidride è completa.

Qnesto comportamento è identico a quello dell'anidride maleica che per ebollizione con alcool si trasforma nel monoetiletere dell'acido maleico (Shields. Soc. 59, 740).

L'etere etilico dell'acido fenilortonitrocinnamico cristallizza anche dall'alcool, nel quale è notevolmente solubile, anche a freddo. È preferibile cristallizzarlo dall'etere di petrolio, da esso si deposita in bei cristalli giallicci trasparenti appartenenti al sistema monoclino in forma di prismi con sezione rombica, che vennero misurati dal prof. Scacchi.

Fenilortonitroindone.

Sulla formazione del fenilortonitroindone per prolungata ebollizione dell'acido in soluzione cloroformica con anidride fosforica, si è già detto altrove (R. A., l. c.); ora si è solo osservato che la stessa trasformazione può ottenersi molto semplicemente: versando la soluzione bollente dell'acido fenilortonitrocinnamico in un mortaio contenente anidride foforica e rimescolando il tutto intimamente col pistello. Il color rosso che subito appare è l'indice dell'avvenuta reazione.

Tanto l'acido quanto l'anidride fondente a 126°, quanto l'indone fondente a 139° furono fatti reagire con la fenilidrazina.

Sale di fenilidrazina.

L'acido fenilortonitrocinnamico si combina con la fenilidrazina con facilità, ma dà un prodotto assai instabile tanto che a decomporlo è sufficiente l'azione dell'acqua, dell'alcool, della luce, dell'aria umida ed anche lasciato a sè in ambiente secco finisce per alterarsi.

Per ottenerlo basta aggiungere un eccesso di fenilidrazina alla soluzione alcoolica o benzinica dell'acido: in entrambe per raffreddamento si osserva il deposito di una voluminosa sostanza costituita da aghi setosi riuniti a fiocchi. Ma al solvente alcoolico è sempre da preferirsi il benzinico sia ad evitare l'azione decomponente dell'alcool, per quanto la presenza di un eccesso di fenilidrazina l'ostacoli, sia perchè la soluzione alcoolica spesso tende a restare soprassatura, impedendo la solidificazione del sale.

In soluzione benzinica invece con etere di petrolio il sale si può tutto separare, ricristallizzarlo poi dalla benzina e lavarlo con benzina fredda ed etere di petrolio.

Data la grande decomponibilità del sale si hanno spesso delle mescolanze di acido e sale con punti di fusione non buoni. Esso fonde a 97°-103° ed è giallo cedrino in aghi setosi riuniti a ciuffi.

Analizzato ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1631 di sostanza gr. 0,4004 di CO_2 e gr. 0,0804 di H_2O.

II. » » 0,1567 » » $V_{12}^{747,4}$ = cc. 15,2 di azoto, cioè pari a V_0^{760} cc. 14,10.

e calcolando per cento si ha:

	I	II
Carbonio =	66,95	—
Idrogeno =	5,47	—
Azoto =	—	11,25

Spirali di rame di 15 cm., combustioni lentamente condotte.

Per $C_{15}H_{11}NO_4 - [C_6H_5NH - NH_2]$ la teoria vuole per cento:

C = 66,84 H = 5,03 N = 11,14.

Azione della fenilidrazina sull'anidride fusibile a 126°

Del derivato che l'anidride fenilortonitrocinnamica dà con la fenilidrazina si fecero parecchie preparazioni, partendo da una soluzione alcoolica dell'anidride fondente a 126° e facendola bollire in presenza di fenilidrazina libera, che ha mostrato di combinarsi assai più facilmente del suo cloridrato.

In soluzione benzinica la reazione avviene anche meglio ed appena si aggiunge la fenilidrazina nella soluzione calda dell'anidride rapidamente si separa una sostanza fioccosa gialla. Dopo una ebollizione di pochi minuti, diluendo con etere di petrolio, si precipita tutto il prodotto, restando in soluzione l'eccesso di fenilidrazina. Qualunque sia il solvente usato, il prodotto della reazione è assai simile essendo costituito da sale di fenilidrazina più o meno trasformato in acido, sopratutto usando come solvente l'alcool, e da un nuovo prodotto fondente a 167°.

Questo prodotto si separa nei primi depositi cristallizzando la massa grezza della reazione dall'alcool, mentre i secondi sono costituiti da acido fenilortonitrocinnamico derivante dall'azione decomponente dell'alcool sul sale corrispondente formatosi durante la reazione.

Dalla benzina la separazione è più difficile, perchè, data la eguale

insolubilità a freddo ed uguale solubilità a caldo del sale e del nuovo prodotto, si hanno sempre entrambi mescolati. È consigliabile perciò trattare senz'altro la massa della reazione con soluzione bollente di carbonato sodico: dalla porzione solubile non si ricava che acido, dalla indisciolta il nuovo prodotto fondente a 167°. Cristallizzandolo dall'alcool si separa in laminucce splendenti giallo-cedrine; dalla benzina poi, meglio se precipitato con etere di petrolio, si ha in polvere cristallina gialletta.

Secondo l'abituale comportamento delle anidridi la reazione dovrebbe avvenire secondo questa equazione:

$$(C_{15}H_{10}NO_3)_2O + C_6H_5 . HN—NH_2 = C_{15}H_{11}NO_4 + C_{14}H_{10}NO_2CO—HN . NH . C_6H_5 .$$

L'acido per l'eccesso della fenilidrazina si trasformerebbe in sale ed il prodotto fondente a 167° non sarebbe che la *fenil-orto-nitro-cinnamoil-fenilidrazide.*

Per quest'ultimo prodotto $C_{21}H_{17}N_3O_3$ la teoria vuole per cento:

C = 70,19 H = 4,73 N = 11,69.

In varie combustioni del nuovo prodotto si ebbero i risultati superiori a tale teoria tanto da far supporre che si trattasse di altro prodotto più complesso $(C_{15}H_{10}NO_2 = N — NH . C_6H_5)_2O$, che richiede per cento:

C = 72,00 H = 4,57 N = 12,00.

Ma il modo come avviene la reazione e la facilità con cui l'acqua eliminatasi tra l'anidride e la fenilidrazina agisce idratando l'anidride e determinando la formazione di acido fenilortonitrocinnamico, non di accordo con un prodotto di sostituzione anidridico stabilissimo, indussero ad indagare meglio la causa di tale aumento in carbonio. Così potette stabilirsi che l'aumento in carbonio è dovuto alla notevole quantità di azoto contenuta in tale prodotto, che, malgrado la presenza di una spirale di rame lunga 10 centimetri e ben arroventata, passa allo stato di composto ossigenato nelle bolle a KOH e rende anche acida l'acqua del tubo a $CaCl_2$.

Aumentando lo strato di rame metallico si ebbero infatti risultati soddisfacenti (num. 1 e 3):

I.	Da	gr.	0,1040	di	sostanza	gr.	0,2663	di	CO_2	e gr.	0,0450 di H_2O.
II.	»	»	0,0927	»	»		0,2407	»	»		0,0436 »
III.	»	»	0,1539	»	»		0,3962	»	»		0,0645 »
IV.	»	»	0,1650	»	»		0'4288	»	»		0,0730 »

V. Da gr. 0,1721 di sostanza gr. 0,4464 di CO_2 e gr. 0,0798 di H_2O.
VI. » » 0,1555 » » 0,4021 » » 0,0703 »
VII. » » 0,1737 » » 0,4495 » » 0,0790 »
VIII. » » 0,0948 » » a 24°/764,6=cm³ 10,1 di azoto, cioè a 0°/760 = 9,06.

IX. Da gr. 0,1634 di sostanza a 12°/770,5 = cm³ 16,0 di azoto, cioè a 0°/760 = 15,32.

X. Da gr. 0,0860 di sostanza a 20°/754,7 = cm³ 9,4 di azoto, cioè a 0°/760 = 8,30.
e calcolando per cento si ha:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Carbonio	69,83	70,81	70,21	70,87	70,74	70,52	70,57	—	—	—
Idrogeno	4,80	5,22	4,65	4,91	5,15	5,02	5,05	—	—	—
Azoto	—	—	—	—	—	—	—	11,95	11,79	12,07.

Lo stesso errore in più nel carbonio si ha per altro con composti simili. Infatti disponendo di una porzione di anidride benzoica la si è fatta reagire con fenilidrazina in benzina. La combinazione avviene con rapidità e si rileva perchè la soluzione si rapprende. Precipitando il prodotto completamente con etere di petrolio, dalla massa grezza si isola la benzoilfenilidrazide fusibile a 169° (Ber. XX, 3187, Autenrieth; Ann. de Chem. e Phys., n.° 19, ser. 7, pag. 274, Behal.), perchè insolubile in carbonato sodico. Purificatala dall'alcool dette in due combustioni i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1931 gr. 0,5269 di CO_2 e gr. 0,1029 di H_2O con spirale di Cu di 10 cm.

II. Da gr. 0,1452 gr. 0,3947 di CO_2 e gr. 0,0769 di H_2O con spirale di Cu di 15 cm.
e per cento si ha:

	I	II	La teoria per $C_{13}H_{12}N_2O$
C =	74,41	74,13	73,58
H =	5,92	5,88	5,65.

A confermare che si trattasse proprio di una fenil-orto-nitrocinnamoil-fenilidrazide si volle prepararla per altra via, servendosi del cloruro di fenil-orto-nitro-cinnamoile ($C_{15}H_{10}NO_3Cl$) fusibile a 100° ottenuto da uno di noi per azione del PCl_5 sull'acido in soluzione benzinica. Potemmo così constatare che per azione della fenilidrazina sul cloruro disciolto in benzina si forma proprio il prodotto fondente a 167° assolutamente corrispondente per le proprietà fisiche e chimiche all'altro ottenuto dall'anidride.

Lo stesso corpo si ha anche partendo dall'acido fenil-orto-nitro-cinnamico e bollendolo in soluzione cloroformica con fenilidrazina in presenza di anidride fosforica. Trattando il prodotto della reazione con acqua e separando con imbuto a rubinetto il cloroformio, si ha per distillazione di questo una mescolanza del corpo fondente a 167° e dell'acido inalterato.

La fenil-orto-nitro-cinnamoilfenilidrazide è resistente all'azione della barite e degli alcali, per ebollizione si abbruna subendo un'alterazione cosicchè dalle acque baritiche e dalle sodiche o potassiche si precipita con acido cloridrico in tenui quantità un corpo semiresinoso, che non potette essere analizzato, a causa della sua impurezza.

Assieme con questi varii prodotti sia partendo dall'acido, come ora si è detto, sia partendo dall'anidride si è isolata in piccola quantità una polvere gialla infusibile a 300°, che non lascia residuo minerale e che analizzata dette:

I. Da gr. 0,0614 di sostanza gr. 0,1529 di CO_2 e gr. 0,0217 di H_2O. e calcolando per cento si ha:

Carbonio = 67,91
Idrogeno = 3,92.

La natura della sostanza non è stata per ora determinata.

Azione della fenilidrazina sul fenilortonitroindone.

Il fenilortonitroindone f. a 139° si trasforma per azione della fenilidrazina nel corrispondente idrazone sia in soluzione alcoolica sia in soluzione benzinica. Ma l'alcool ha un'azione decomponente su questo prodotto, cosicchè la combinazione della fenilidrazina con l'indone è accompagnata dalla reazione inversa. Meglio perciò servirsi della benzina non solo per ricristallizzare e così purificare il prodotto della reazione avvenuta in alcool, ma addirittura per compiere la reazione. Per precipitazione con etere di petrolio si riottenne il fenilidrazone in polvere di un bel giallo canario, per raffreddamento dalla benzina in aghetti setosi giallo canario come in aghetti misto ad indone si ottiene dall'alcool.

La solubilità del fenilidrazone rispetto l'indone è minore in benzina, maggiore in alcool. Così che nelle acque madri benziniche resta il fenilnitroindone inalterato, mentre dalle acque madri alcooliche si ricava la porzione più pura dell'idrazone.

Il fenilortonitrofenilidrazone fonde a 135°-136°. Lasciato a sè si altera col tempo, certo per azione dell'aria umida, come si altera per ebollizione con acqua e con alcool trasformandosi in indone.

Le analisi del prodotto hanno dato:

I. Da gr. 0,0988 di sostanza gr. 0,2667 di CO_2 e gr. 0,0402 di H_2O.
II. » » 0,1615 » » a 20°/764,1 = cc. 16,8 di azoto, cioè a 0°/760 = cc. 15,37.
e calcolando per cento si ha:

	I	II
Carbonio =	73,61	—
Idrogeno =	4,52	—
Azoto =	—	11,90.

La teoria per il fenilortonitroindonfenilidrazone

$$C_{15}H_9NO_2 = N - NHC_6H_5$$

vuole:

C = 73,90 H = 4,39 N = 12,31.

Azione del cloridrato d'idrossilammina sul fenilortonitroindone.

Con eguale facilità il fenilortonitroindone si combina col cloridrato d'idrossilammina, se scaldato in soluzione alcoolica. Questa venne precipitata con acqua lasciando separare una sostanza polverosa giallo-arancione che raccolta, lavata, asciugata tra carta si ebbe cristallizzata dalla benzina in aghetti setosi di un bel giallo-arancione fusibili a 246°-248°.

La combustione ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1542 di sostanza gr. 0,3817 di CO_2 e gr. 0,0496 di H_2O.
II. » » 0,1462 » » 0,3627 » » 0,0381 »
III. » » 0,1273 » » a 23°/764,4 = cc. 11,8 di azoto, cioè a 0°/760 = cc. 10,64.
e calcolando per cento si ha:

	I	II	III
Carbonio =	67,50	67,65	—
Idrogeno =	3,57	3,65	—
Azoto =	—	—	10,45.

La teoria per la fenilortonitroindonossima $C_{15}H_{10}NO_2 = NOH$ chiede:

C = 67,66 H = 3,75 N = 10,52.

CONCLUSIONI

Quali prodotti secondarii accompagnano l'acido fenilortonitrocinnamico nella sintesi tra alfatoluato sodico, anidride acetica e ortonitrobenzaldeide, il diacetato di ortonitrobenzile ed un corpo rosso fondente a 186°-187°, che per la sua composizione, per il modo col quale si produce, per il comportamento suo colla fenilidrazina sembra rispondere alla formula di un fenilortonitrofenilacrilene.

I prodotti di disidratazione dell'acido fenilortonitrocinnamico l'anidride e l'indone corrispondenti, dei quali sono dette alcune particolarità nella tecnica della loro preparazione, si combinano entrambi colla fenilidrazina, dando la prima la fenilortonitrocinnamoilfenilidrazide; il secondo il fenilortonitroindonfenilidrazone prodotto sufficientemente instabile.

La fenilortonitrocinnamoilidrazide è stata anche preparata partendo dal cloruro di fenilortonitrocinnamoile.

L'acido fenilortonitrocinnamico dà a sua volta colla fenilidrazina il sale, prodotto assai instabile tanto da decomporsi anche per azione dell'alcool.

Con l'idrossilamina reagisce tanto l'anidride quanto l'indone, ma è stata per ora solo studiata la fenilortonitroindonossima derivata dall'indone.

Con l'alcool l'anidride fenilortonitrocinnamica reagisce, trasformandosi nell'etere etilico corrispondente.

Istituto di Chimica generale della R. Università.
Napoli, luglio 1905.

Relazione *sul concorso bandito dall'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche al premio per l'anno 1904.*

(Adunanza del dì 16 Dicembre 1905)

Lo studio dell'evoluzione della sostanza cromatica nel nucleo dell'oogonio e dell'oocito ha in quest'ultimo decennio assunto un'importanza singolare, sopratutto per le intime relazioni che presenta con le teorie generali della vita.

Uno dei fenomeni più controversi, ma fondamentale, la persistenza dei cromosomi, parve, specialmente in seguito alla memoria del Rückert sui Selacii (1892), definitivamente assicurato per i Vertebrati, tanto più che ricercatori posteriori, quali il Born, il Rossi, il Jordan per gli Anfibii, il Giacomini per i Selacii, diversi ricercatori

per altri vertebrati, l'avevano confermato nelle linee principali. Senonchè Carnoy e Lebrun (1897-1900), studiando l'oogenesi in molte specie di Anfibii, ed incidentalmente anche in alcuni Pesci, dichiararono risolutamente che i cromosomi non persistono nell'oocito, ma spariscono ai primi stadii di sviluppo di questo, e che i nucleoli nucleinici, i quali durante il periodo di accrescimento dell'ovulo danno origine a complicate formazioni cromatiche (risoluzioni nucleolari), al tempo della maturazione dell'oocito forniscono i cromosomi alle figure polari.

Affermazioni così importanti meritavano naturalmente rigoroso controllo. Questo, intrapreso più o meno direttamente da diversi ricercatori, condusse a risultati contraddittorii, poichè mentre il Winiwarter nei Mammiferi, il Levi negli Anfibii, la King nel Bufo si manifestavano contrarii alle vedute di Carnoy e Lebrun, invece il Fick, nel 1899, si dichiarava favorevole alle conclusioni dei due citologi di Louvain; e, tre anni dopo, il Lubosch osservava nel Triton persistenza dei cromosomi e complicate risoluzioni nucleolari. Si moltiplicavano così le ricerche e si estendevano, ma fuori della classe di Pesci. Per i Selacii invece, per quegli animali, dove, insomma, precisamente si era da principio sostenuta la quistione fondamentale della persistenza dei cromosomi, e dove, secondo le asserzioni, appena incidentali, di Carnoy e Lebrun, i fenomeni dovrebbero avvenire, contro le assicurazioni del Rückert, nello stesso, modo che nei Batraci, mancavano finora ricerche obbiettive, ampie e sistematiche, eseguite con i metodi della tecnica moderna.

Queste ricerche appunto, ricerche sopratutto obbiettive, sulle fasi di evoluzione della sostanza cromatica nucleare nei Selacii, la nostra Accademia domandava agli studiosi, insieme ad altre ancora sulla non meno discussa quistione circa all'origine del deutoplasma, quando nell'adunanza del dì 19 dicembre 1903, proponeva pel concorso al premio il seguente tema:

Sull' evoluzione dell' uovo ovarico nei Selacii.

Dopo un breve esame critico della quistione, si domandano nuove ricerche obbiettive, dirette a chiarire specialmente l'origine del deutoplasma e le fasi di evoluzione della sostanza cromatica nucleare.

Al concorso una sola Memoria venne presentata. È contraddistinta col motto: *Natura nusquam magis est tota quam in minimis.* Plinio. E consta di un manoscritto di 196 pagine, di cui 17 dedicate alla ricca bibliografia, e di due atlanti. Di questi uno per i disegni, l'altro per le fotomicrografie; e così l'uno come l'altro, notevoli per l'accurata ed elegante fattura, illustrano per la prima volta completamente ed esattamente tutti i varii punti del complicato processo dell'oogenesi nei Selacii.

Dopo di avere esposto succintamente lo stato attuale delle cono-

scenze sull'ovogenesi nei Selacii, accennando ai punti controversi, l'A. divide la sua memoria in quattro capitoli:

1.° Sull'evoluzione della sostanza cromatica nucleare;
2.° Sulla genesi del deutoplasma;
3.° Intorno alla formazione di oociti negli ovarii dei Selacii adulti;
4.° Cenni sulla degenerazione degli oociti.

Il 1.° capitolo è a sua volta diviso in quattro parti: parte storica, microtecnica, descrizione dei fatti osservati, interpretazione e discussione.

Nella parte storica l'A. tratta la completa bibliografia riguardante i Selacii, pur non tralasciando l'esame di lavori importanti circa altri vertebrati ed invertebrati.

La microtecnica è stata oggetto di accurato, perseverante e intelligente studio, per le notevoli difficoltà speciali che presenta il materiale di ricerca. Le splendide fotomicrografie sono la migliore dimostrazione degli ottimi risultati raggiunti.

Nella parte in cui si dà la descrizione dei varii stadii dell'oogenesi, l'A. espone i suoi studii sopra sette specie di Selacii, ma principalmente sullo *Scyllium canicula*, di cui ha esaminato ben 300 femmine, prendendo per punto di partenza gli oogonii dell'ultima generazione, per giungere agli oociti col 2° fuso polare pienamente sviluppato (ultimo stadio osservato per uova giacenti ancora nell'ovario). In questa parte specialmente si trova la descrizione accurata di stadii che i ricercatori precedenti o non hanno osservato, o hanno imperfettamente descritto. Le metamorfosi a cui vanno soggetti i nucleoli durante le varie fasi di sviluppo degli oociti, sono per la prima volta nei Selacii minutamente descritte, e sono date esattamente le relazioni fra nucleoli e cromosomi. L'A. ha potuto dimostrare che certi filamenti, derivanti senza dubbio da risoluzioni nucleolari, e che egli chiama « cromoteni », possono assumere durante alcune fasi dell'evoluzione dell'uovo le stesse forme e le stesse reazioni che presentano i cromosomi, sicchè non è sempre possibile in certi stadii il poter determinare se un filamento nel nucleo sia un cromotene o un cromosoma. Molto importante è pure uno stadio osservato in oociti già bene sviluppati (di 8-9 mm. di diametro), in cui nel nucleo con i migliori metodi non si osservano che nucleoli. Le varie fasi del periodo di maturazione sono state accuratamente descritte. Come appendice a questa parte v'è la storia dei centrosomi e delle centrosfere, che l'A. ha potuto osservare negli oogonii, nei primi stadii di sviluppo degli oociti, ma non nei fusi polari.

Nella quarta parte è ampiamente discussa la quistione della persistenza dei cromosomi, mettendo a profitto la larga messe dei nuovi dati obbiettivi raccolti, posti in confronto con quelli riferiti dai prece-

denti ricercatori. Secondo l'A. il Rückert ha considerato nella sua memoria talvolta come cromosomi dei cromoteni, ed inoltre ha tralasciato l'esame di stadii importanti. Stando al rigoroso ed esclusivo esame dei fatti obbiettivi, di numerosi preparati eseguiti con i più recenti metodi della tecnica perfezionata, la persistenza dei cromosomi, almeno nello *Scyllium canicula*, non si può dimostrare con assoluta certezza, in quanto che esistono varii stadii in cui non si vede altro che soli nucleoli, e inoltre vi sono fasi in cui riesce impossibile distinguere i cromoteni dai cromosomi.

Il 2° Capitolo dice della genesi del deutoplasma. Come il 1°, è pure diviso in quattro parti: storia, tecnica speciale, osservazione, discussione dei fatti. L'A., che ha seguito le varie fasi della comparsa del deutoplasma, osserva che questo comincia a mostrarsi in ovuli ancora giovani nel seno di una formazione speciale risultante di granuli grassi, posti in una zona concentrica alla superficie dell'oocito. Secondo l'A. la formazione del vitello ha luogo in sito, nell'ooplasma, mediante il concorso di varii fattori, e specialmente del nucleo, del citoplasma e delle cellule follicolari.

Argomento del 3° Capitolo è la formazione di nuovi oociti nell'interno degli ovarii di Selacii adulti; e le ricerche personali conducono l'A. a conchiudere, come già aveva sostenuto il Paladino, che nell'ovario di animali adulti ha luogo una neoformazione di ovuli. In *Scyllium* perfettamente sviluppati si possono osservare oogonii in cariocinesi (con numero non ridotto di cromosomi) e forme nucleari rappresentanti oogonii in riposo. Le ricerche estese in ovarii di Rettili ed Anfibii hanno confermato all'A. ciò che ha osservato per i Selacii.

Nel 4° Capitolo, che tratta della degenerazione degli oociti, l'A. conferma pienamente per i Selacii le vedute del Paladino. Nei Selacii la degenerazione si può osservare in uova di diversa grandezza, e generalmente si manifesta prima nel citoplasma. L'A. ha studiato anche casi di penetrazione di ovuli in ovuli, accompagnata da gravi segni di degenerazione negli elementi interessati.

La Memoria termina riepilogando in brevi proposizioni le conclusioni più importanti a cui l'A. è arrivato nel suo esame.

A. Della Valle, *relatore.*

RELAZIONE *sul concorso bandito dall'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche al premio per l'anno 1904.*

(Adunanza del dì 16 Dicembre 1905)

Sulla genesi dell'urea nell'organismo, su proposta del nostro caro collega prof. Albini, fu bandito un primo concorso nel gennaio del 1902; ma non si presentarono concorrenti. Sullo stesso tema fu rinnovato un nuovo bando di concorso nel gennaio dell'anno scorso, con scadenza al 30 giugno 1905, così che si può ritenere che gli eventuali aspiranti hanno avuto a loro disposizione tre anni e mezzo di tempo per lo svolgimento del bel tema.

Questa volta si è presentato un solo concorrente con un fascicoletto di 37 pagine, eccessivamente modesto per forma e per contenuto. L'A. manifesta la sua opinione fino dalle prime parole, infatti nella prima parte, generalità, comincia proprio così: « L'Urea CON_2H_4. È il principale prodotto di decomposizione dei corpi albuminoidi », e la conferma alla fine, perchè conclude: « Pertanto dalle odierne cognizioni dobbiamo ammettere che l'Urea si forma probabilmente per ossidazione delle sostanze albuminoidi, ma passando a traverso ad alcuni corpi. Questa trasformazione ha luogo molto probabilmente nel fegato. Ulteriori studii dovranno portare maggior luce su questa quistione ardua e difficile di Chimica Organica ». Conforta la sua affermazione con il riassunto, breve, non completo e non sempre ordinato, di cose già note da tempo parecchio, come la quantità media di emissione giornaliera di urea secondo gli animali, il sesso, l'età, la nutrizione, il lavoro, l'uso di alcoolici o di medicinali, ecc. e con la disamina di quanto è stato fatto e detto da numerosi sperimentatori sull'importante quistione. Niente vi aggiunge di suo.

Come si vede, evidentemente l'A. non ha compreso lo scopo del tema proposto, e che si desideravano nuovi fatti sperimentati, o per lo meno una critica ragionata, e possibilmente concludente, dell'esperienze e delle teorie già note. Gli uni e l'altra mancano nel lavoro presentato.

È nostro parere che il lavoro con il motto: « Adhuc lis sub indice est » non sia meritevole del premio.

A. OGLIALORO, *relatore.*

Rapporto *sul lavoro della dott.* Ofelia Poso, *dal titolo*: « *Contributo allo sviluppo della Milza nei Vertebrati* ».

(Adunanza del dì 10 Febbraio 1906)

Signori,

Negli ultimi decennii si sono succeduti sull'argomento dello sviluppo della Milza nei vertebrati numerosi lavori, i cui risultati sono stati molto discordanti e per l'origine dei primi elementi costitutivi della Milza e per la diversità degli animali dai quali si era ricavato il materiale di studio.

L'autrice conducendo le sue comparative indagini con buoni metodi è riuscita ad un positivo contributo tanto riguardante l'origine degli elementi dell'organo splenico quanto il primo sorgere della funzione ematopojetica nello stesso.

Il lavoro è accompagnato da belle figure illustrative, e quindi la vostra Commissione vi propone che la memoria della dott. O. Poso, insieme alle tavole, sia pubblicata negli Atti della nostra Accademia.

A. della Valle
F. Capobianco
G. Paladino, *relatore*.

Contributo allo sviluppo della Milza nei Vertebrati; *Studii della dott.* **Ofelia Poso.**

(Adunanza del dì 3 Febbraio 1906) — (Sunto)

La quistione sugli elementi che costituiscono il primitivo abbozzo della Milza è stato obbietto di numerose ricerche da parte d'una lunga schiera di studiosi, senza però un possibile accordo fra le varie opinioni.

Nei primi lavori che datano dal 1828 sino al 1875, non v'è ancora nulla di determinato: si parla d'una massa originariamente indipendente al lato sinistro dello stomaco (Valentin, Reichert), o in una certa dipendenza dal pancreas (Bischoff, Remak, Gray, Peremscko), o addirittura d'un'origine comune d'entrambi gli organi Milza e Pancreas. Ma nel 1875, con la pubblicazione di Götte sul *Bombinator igneus*, s'inizia una serie di ricerche importanti tutte, sebbene non concordi.

Le opinioni emesse dai vari ricercatori determinano due correnti: 1° origine entodermica della Milza per derivazione di cellule dall'entoderma intestinale (Maurer) o per trasformazione del Pancreas dor-

sale (Kupffer, Woit, Glass, Orrù); 2° origine mesenchimale della Milza (Phisalix, Laguesse, Janosick, Kraatz, Choronschitzky, Kolmann, Tonkoff, Piper, Nicolas, Pinto, Keibel, Neumayer). Intorno a queste due vedute generali s'aggruppano poi numerose quistioni secondarie che complicano sempre più l'argomento e per cui un vero accordo anche fra quelli che, più numerosi, ammettono un'origine mesenchimale della Milza non è possibile.

Una prima quistione secondaria è: partecipa l'epitelio celomatico alla formazione della Milza? Toldt, seguito poi da Janosick, assegna all'epitelio celomatico nella formazione dell'organo la massima importanza. « L'abbozzo splenico, egli dice, s'origina dall'epitelio del mesogastrio e dopo, per proliferazione, è introflesso nel medesimo ». Di contro a Toldt sorge Laguesse il quale afferma « ... il est hors de doute qu'elles (le cellule dell'epitelio celomatico) sont incapables de fournir un appoint au tissu propre du renflement splenique ». Come punto medio fra queste due vedute estreme sta l'opinione di quelli che ammettono una partecipazione dell'epitelio celomatico, ma nel senso d'un accrescimento comune di tutto il mesenchima (Phisalix, Choronschitzky, ecc.).

Un'altra quistione riguarda la partecipazione di elementi entodermici nella formazione della Milza. Choronschitzky ammette una migrazione di cellule dall'epitelio intestinale nella regione splenica, e in questa veduta è, più tardi, seguito da Kolmann. Altri invece ammettono una partecipazione di elementi entodermici, ma li fanno derivare dal pancreas dorsale.

Come risulta da questo breve cenno storico il contrasto d'opinione fra i varî autori giustifica il bisogno di nuove ricerche le quali devono essere, il più che sia possibile, comparative, perchè dall'insieme dei dati raccolti si possa poi giungere ad una conclusione che valga, in linea generale, per tutte le classi dei Vertebrati.

L'autrice ha studiato esemplari di Selacei (Torpedo ocellata), Anfibî (Rana esculenta), Rettili (Lacerta muralis) ed Uccelli (Gallus domesticus) ed in conclusione delle sue ricerche, relative non solo allo sviluppo della Milza, ma anche al tempo in cui s'inizia la funzione ematopoietica, e che sono ampiamente esposte nel lavoro completo, risulta che nei Selacei e Sauropsidi la Milza è una formazione mesenchimale con partecipazione manifesta dell'epitelio celomatico; negli Anfibî invece è formazione d'origine esclusivamente mesenchimale.

Inoltre la funzione ematopojetica della Milza comincia fin dal primo differenziamento istologico del tessuto splenico.

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

Gennaio 1906 — FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine . . 40 52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine . . 149^m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	54 2	54.0	54.1	54 10	1.9	3.6	1 3	0.3	4 3	1.95	3.1	2.9	3.2	3.07	59	49	62	56.7	0	3	0	NNE	NE	NNE	23	16	13	—	2.3
2	53 0	52.6	54.0	53.20	2.5	4.0	2.3	0.9	5.0	2.67	3.3	3.2	3.7	3.40	60	52	68	60.0	5	0	0	NNE	NE	NNE	14	23	15	—	2.1
3	54.8	53.9	54.0	54.23	2.6	5.5	5.7	1.4	5.9	3.90	3.4	4.6	4.3	4.10	62	68	63	64.3	5	10	10	N	N	N	13	12	13	—	1.9
4	55.3	57.4	58.3	57.00	5.8	9.9	6.1	4.2	10.0	6.53	4.2	5.0	5.0	4.73	61	55	72	62.7	3	5	5	NNE	NNE	NNW	16	12	15	—	1.9
5	59.2	59.0	59.0	59.07	6.0	10.8	8.7	4.8	10.8	7.57	5.0	6.1	5.4	5.50	72	63	64	66.3	1	3	5	NNW	S	NNW	12	5	2	—	1.7
6	56.7	54.4	52.1	54.40	8.9	10.9	10.6	7.5	10.9	9.47	8.2	7.7	8.9	8.27	96	74	94	88.0	10	10	10	N	SSE	SW	2	3	15	0.3	0.8
7	44.6	43.0	44.4	44.00	12.0	12.0	8.2	8.1	13.0	10.32	9.2	6.9	6.1	7.40	89	66	75	76.7	9	5	0	SW	WNW	NNE	20	17	14	1 2	0.4
8	44.9	41.9	37.9	41.57	7.9	11.2	11.7	6.7	11.7	9.50	4.3	7.2	9.6	7 03	55	73	95	74.3	1	10	10	NNE	SSW	SSW	5	22	32	12.4	2.2
9	35.2	38.7	44.1	39.33	10.5	12.9	10.9	10.2	13.7	11.32	8.3	7.4	3.8	6.50	88	67	40	65.0	8	0	0	NW	WNW	NNW	19	21	27	8.6	1.1
10	49.4	49.2	50.4	49.67	8.8	12.2	11.1	7.7	12.3	9.98	5.3	9.1	8.5	7.63	63	87	86	78.7	0	10	10	S	S	SW	6	14	8	—	2.9
11	52.0	52.2	53.3	52.50	12.0	13.0	10.9	10.9	13.0	11.70	8.9	9.0	8.5	8.80	86	81	89	85.3	10	10	10	SW	SSW	N	8	8	11	0.2	0.9
12	54.7	56.0	57 9	56 20	9.1	12.5	8.7	8.5	12.5	9.70	7.3	6.8	5.3	6.47	86	63	63	70.7	6	2	0	N	NE	NNE	15	12	11	6.5	0.6
13	58.6	57.7	58.0	58.10	9.1	11.6	8.7	6.2	11.8	8 95	4.1	7.0	6.9	6.00	47	69	83	66.3	2	0	0	N	ESE	WSW	9	8	2	—	2.3
14	57.3	55.6	55 4	56.10	9.0	10.9	8.9	8.0	10.9	9.20	7.2	6.4	6.2	6.60	84	65	73	74.0	2	10	1	N	NW	NE	6	9	7	—	0.9
15	55.7	55.3	55.9	55.63	9.2	12.4	9.0	6.9	12.9	9.50	6.2	5 6	5.7	5.83	71	52	67	63.3	1	3	0	NE	NNW	NNE	14	16	17	—	1.1
16	56.1	55.3	56.2	55.87	9.4	11.8	9.0	7.3	12 1	9.45	4.8	6.4	6.3	5.83	55	63	73	63.7	10	3	2	N	NNE	NNW	13	11	14	—	2 3
17	57.4	56 8	57.5	57.23	9.8	12.3	9.9	8.2	12.5	10.10	6.4	6.9	6.5	6.60	70	65	71	68.7	9	10	0	N	N	N	12	8	10	—	1.6
18	57.7	55.8	55.6	56.37	8.8	12.1	8.5	6.8	12.3	9.10	6.3	6.5	6.6	6.47	74	62	79	71.7	3	0	0	NNW	NNW	W	14	4	7	—	1.6
19	52.3	49.9	49.2	50.47	9.4	11.0	8.5	8.3	12.3	9.62	6.9	6.5	7.5	6.97	79	67	91	79.0	3	10	10	NNW	SW	NNW	2	15	10	0.3	1 0
20	46 6	45 4	45.0	45.67	9.0	8.2	7.2	7.0	9.8	8.25	8.4	7.6	6.9	7.63	93	93	91	94.3	10	10	10	S	NE	NNE	3	13	19	22.9	0.8
21	43.1	39.3	38.5	40.30	8.0	9.4	6.9	6.2	9 5	7.65	6.4	6.4	5.9	6.23	81	72	80	77.7	10	2	10	NNE	NNE	NNE	19	22	22	18.7	0.4
22	37.2	37.9	40.2	38.43	7.4	8.0	7.9	5.5	8.5	7.32	5.8	6.9	6.4	6.37	76	86	81	81.0	10	10	10	W	SSW	WSW	6	6	12	1.3	1.5
23	43.5	44 2	45.6	44.43	6.5	6.0	4.6	4.5	8.3	5.98	5.1	5 1	4.1	4.77	71	74	65	70.0	10	10	10	NE	NE	ENE	15	24	28	—	0.9
24	47.7	45 4	46.9	46 67	3.9	5.0	3.8	3.0	5.5	4.05	3.8	4.0	3.8	3.87	62	61	64	62.3	1	10	0	NNE	NNE	NNE	26	34	22	—	2.6
25	49.5	50.8	51.8	50.70	2.7	7 8	5 8	2.4	7.8	4.67	3.6	5.0	4.3	4.30	63	62	63	62.7	10	3	2	N	NE	N	17	6	5	—	2.3
26	52.4	51.4	52.4	52.07	6.4	9.7	5 8	5 3	9.9	6.85	4.7	5.9	6.5	5.70	65	65	94	74.7	10	10	10	ENE	S	NNE	0	28	8	3.4	1 3
27	54 7	55.6	57.4	55.90	5.9	10.5	7.3	5.3	10.7	7.30	6.0	5.5	4.7	5.40	87	58	62	69.0	1	0	0	NNW	NE	NNE	16	13	5	2.3	0 8
28	60.1	59.1	59 2	59.47	7.3	13.4	10.2	5.8	13.5	9.20	4.5	5.3	5.6	5.13	59	47	60	55.3	0	0	0	NNW	N	NW	14	7	10	—	1.8
29	57.3	49.7	53.1	53.37	9.4	12.1	10.2	7.4	13.0	10.00	4.8	6.8	5.8	5.80	55	65	62	60.7	1	10	0	NNW	S	NNE	9	4	3	—	2.2
30	49.8	46.7	46.0	47.50	9.5	11.9	9.1	8.8	12.2	9.90	6.4	5.9	5.5	5 93	72	57	63	64.0	10	10	10	SSW	NE	NNE	7	4	15	—	1.2
31	43.8	42.4	43.3	43.17	9.0	12 0	8.8	8.2	12.3	9.57	6.1	6.3	4.6	5.67	71	61	54	62.0	10	5	5	NNE	NNE	NNE	23	16	19	—	2.1
Medi mens	51.45	50.54	51.18	51.06	7.67	10.15	7.95	6.20	10.61	8.11	5.74	6.19	5.87	5 94	71 5	65.9	72.5	70.0	5.5	5.9	4.5							somma 78 1	somma 47 5

Osservazioni Meteoriche

Febbraio 1906

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+				Temperatura centigrada						Umidità assoluta in mm.				Umidità relativa in cent.				Quantità delle nubi			Vento						Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
																						Direzione			Velocità oraria in chilom.				
	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	9h	15	21h	9h	15h	21h		
1	44.9	46.2	50.0	47.03	5.5	7.9	6.1	5.1	9.0	6.42	3.7	4.0	3.8	3.83	55	51	55	53.7	6	1	0	NNE	NNE	NNE	39	31	24	—	4.1
2	50.8	47.8	46.8	48.47	4.8	8.8	5.8	3.4	9.7	5.93	3.7	3.7	3.7	3.70	57	45	54	52.0	0	3	0	NNW	N	N	16	9	10	—	3.3
3	42.1	38.1	35.6	38.60	5.1	8.8	7.1	3.7	9.3	6.30	3.8	5.1	6.3	5.07	58	60	84	67.3	0	9	10	N	S	SSE	11	10	18	0.5	2.0
4	30.9	29.7	31.0	30.53	7.2	8.1	5.4	5.4	8.4	6.60	6.6	6.4	5.9	6.30	87	79	87	84.3	10	10	10	SSE	NE	NE	11	7	8	19.1	1.0
5	34.9	38.4	42.5	38.60	7.0	10.4	6.8	4.4	10.7	7.22	6.5	5.9	6.6	6.33	87	63	90	80.0	10	8	10	NE	SSW	SSW	13	45	19	13.6	0.5
6	40.1	31.7	31.7	34.50	7.5	11.6	8.3	6.0	12.1	8.47	6.6	6.9	5.2	6.23	86	68	63	72.3	10	10	10	NE	NE	SE	18	28	31	25.2	1.9
7	33.3	33.6	36.3	34.40	7.3	9.0	8.5	4.9	10.4	7.77	4.7	5.8	5.8	5.43	62	68	70	66.7	10	10	10	N	NNE	NNE	17	32	24	10.2	1.9
8	40.7	40.8	41.6	41.03	6.7	7.7	6.5	6.1	8.7	7.00	4.9	4.7	4.5	4.70	67	60	63	63.3	10	9	10	NNE	NE	NE	12	25	13	—	2.1
9	37.4	32.2	29.9	33.17	4.1	7.3	6.3	3.8	8.0	5.55	5.5	6.7	4.3	5.50	90	88	60	79.3	10	10	10	NNW	SW	SW	14	16	26	6.7	1.9
10	30.7	32.9	36.8	33.47	2.7	5.7	3.9	0.5	6.5	3.40	4.7	3.7	3.3	3.90	84	54	55	64.3	8	8	2	NNW	NNE	N	19	34	24	5.4	1.3
11	39.1	39.4	40.3	39.60	4.0	8.4	6.1	2.0	8.8	5.22	3.3	3.6	4.5	3.80	55	44	65	54.7	0	1	10	N	N	E	11	9	5	—	1.8
12	40.6	38.3	37.3	38.73	7.2	11.0	11.8	5.1	11.8	8.98	4.8	6.4	8.1	6.43	64	65	78	69.0	2	10	2	NNE	SSE	SSE	7	25	37	—	1.5
13	35.0	33.9	38.4	35.77	5.3	6.9	6.4	5.2	11.8	7.17	6.3	6.7	6.3	6.43	96	90	88	91.3	10	10	8	NNE	SSW	SW	14	25	5	40.5	1.3
14	40.5	41.0	42.5	41.33	5.8	6.3	4.5	4.4	8.1	5.70	5.6	6.0	5.8	5.80	82	84	92	86.0	10	9	0	N	SW	NNE	6	12	12	15.4	0.5
15	42.7	42.6	44.1	43.13	4.9	9.2	7.3	4.0	9.6	6.45	5.8	5.5	5.7	5.67	90	63	72	75.0	9	3	10	S	SSE	NW	5	10	10	2.3	0.5
16	45.3	44.7	45.9	45.30	5.9	10.1	7.0	4.8	10.3	7.00	5.3	5.1	5.3	5.23	77	55	69	67.0	0	2	0	NNW	N	NNW	11	7	18	—	1.0
17	47.2	46.9	48.2	47.43	6.1	10.4	7.0	4.0	10.9	7.00	4.3	5.1	5.3	4.90	62	54	71	62.3	1	4	0	N	NNE	NNE	11	11	13	—	1.7
18	49.0	48.8	49.7	49.17	7.3	11.7	8.3	5.5	12.3	8.35	5.5	5.4	6.2	5.70	72	53	75	66.7	0	2	0	NNW	NNE	NW	15	10	23	—	1.6
19	49.7	49.3	49.9	49.63	7.3	11.0	7.4	6.6	11.7	8.25	5.9	5.8	5.5	5.73	78	59	72	69.7	0	1	0	NNW	NW	WNW	7	12	6	—	1.6
20	50.6	49.9	50.5	50.33	8.0	12.2	8.2	6.2	12.2	8.65	5.7	7.5	7.5	6.90	71	71	88	76.7	1	4	3	N	WNW	ESE	8	11	4	—	1.4
21	48.9	48.0	47.2	48.03	8.0	9.6	7.3	7.0	10.1	8.10	7.3	7.1	5.5	6.63	92	80	72	81.3	10	7	0	SW	WNW	SW	19	12	10	9.8	0.7
22	47.6	46.4	46.3	46.77	7.2	10.0	6.4	5.4	10.5	7.37	5.6	5.0	5.8	5.47	74	55	81	70.0	10	5	10	W	SW	WSW	15	38	21	8.2	0.8
23	46.7	44.8	42.7	44.73	5.4	8.3	7.3	3.9	10.2	6.70	5.5	5.0	5.6	5.37	82	61	73	72.0	0	10	10	NNE	SSW	ESE	8	17	14	—	1.4
24	39.4	40.0	42.2	40.53	10.2	9.5	6.6	5.4	12.4	8.65	6.6	6.5	6.5	6.53	70	74	90	78.0	10	8	1	SW	WSW	W	30	31	6	7.1	1.2
25	44.4	46.2	50.1	46.90	6.2	10.1	7.4	6.1	11.8	7.88	6.5	6.0	4.9	5.80	91	65	64	73.3	10	4	0	NNW	N	ENE	11	12	6	1.4	1.5
26	52.0	52.1	52.9	52.33	8.4	10.6	10.3	6.3	10.7	8.92	7.1	9.0	8.9	8.33	87	95	95	92.3	5	10	9	S	S	SSW	11	10	12	1.3	1.0
27	52.2	50.1	48.8	50.37	11.8	13.1	11.4	9.9	13.1	11.55	9.1	8.8	8.0	8.63	88	78	85	83.7	9	1	0	S	S	SSW	18	25	25	—	0.4
28	45.8	44.9	46.2	45.63	13.6	13.0	11.9	11.1	14.6	12.80	9.0	10.1	9.4	9.50	78	91	95	88.0	5	10	2	SSE	S	WSW	25	21	24	0.9	1.7
Medi mens	42.95	42.10	43.05	42.70	6.80	9.52	7.40	5.22	10.49	7.48	5.69	5.98	5.86	5.85	76.5	66.9	75.2	72.9	5.9	6.4	4.9							somma 167.6	somma 41.6

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 18 Dicembre 1905 al 17 Febbraio 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Acireale — *R. Accademia di scienze, lettere ed arti degli Zelanti* — Memorie, vol. III — 1904-1905.

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXIV, disp. 11ª e 12ª; vol. XXXV, disp. 1ª — 1906.

Firenze — *Rivista scientifico-industriale* — Anno XXXVII, n. 21-24; Anno XXXVIII, n. 1 — 1906.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 60 e 61 — 1905.

Genova — *Rivista ligure di scienze, lettere ed arti* — Anno XXVII, fasc. VI — 1905.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVI, n. 12; Anno LXVII, n. 1 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Vol. III, fasc. III-IV; supplemento, anno IX, fasc. II-III — 1905.

Mantova — *R. Accademia Virgiliana* — Atti e Memorie, Anno accademico 1904-1905.

Milano — *R. Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, vol. XXXVIII, fasc. XVIII-XX; vol. XXXIX, fasc. I — 1906.

Società italiana di scienze naturali — Atti, vol. XLIV, fasc. 3 — 1905.

Napoli — *Accademia Pontaniana* — Atti, vol. XXXV, serie II, vol. X — 1905.

Annali di nevrologia — Anno XXIII, fasc. IV-V — 1905.

Casa di salute Fleurent — Bollettino, anno XXII, fasc. IV — 1905.

Palermo — *Circolo matematico* — Rendiconti, tomo XX, fasc. II — 1905.

Collegio degli ingegneri ed architetti — Atti, gennaio-giugno 1905.

Società di scienze naturali ed economiche — Giornale, vol. XXV — 1905.

R. Istituto botanico — Vol. IV, fasc. I — 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno VI, n. 72-73 — 1905.

Pisa — *Società toscana di scienze naturali* — Atti, Processi verbali, n. 1-10; Memorie, vol. XXI — 1905.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Classe di scienze fis., mat. e nat.; Memorie, serie V, vol. V, fasc. XI-XIII; Rendiconti, vol. XIV, fasc. 11-12; vol XV, fasc. 1-2 — Annuario 1906.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LIII, fasc. XII; Anno LIV, fasc. I — 1906.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. IX, fasc. 4-5 — 1905.

Roma — *Rivista di artiglieria e genio* — Annata XXII, vol. IV, novembre-dicembre; Annata XXIII, gennaio 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, anno XIII, n. 50-53; anno XIV, n. 1-3, 5-6 — 1906.

L' Elettricista — Anno XIV, vol. IV, n. 24; vol. V, n. 1-3 — 1906.

Istituto idrografico della R. Marina — Le segnalazioni marittime — 1905.

R. Comitato geologico — Bollettino, vol. XXXVI, n. 3 — 1905.

Rovereto — *I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti degli Agiati* — Atti, ser. III, vol. XI, fasc. III-IV — 1905.

Torino — *R. Osservatorio astronomico* — Osservazioni meteorologiche fatte nell'anno 1904 all'Osservatorio della R. Università; Annuario astronomico pel 1906; Bollettino mensuale, vol. XXIV, n. 7-9 — 1905.

Società degli ingegneri e degli architetti — Atti, anno XXXIX, fasc. 5-9 — 1905.

La rivista tecnica delle scienze, delle arti applicate all' industria e dell' insegnamento industriale — Anno V, fasc. 9-12 — 1905.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* — Memorie, vol. XXVII, n. 5; Atti, tomo LXV, dispensa 1ª e 2ª — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, vol. V, n. 14-18 — 1905.

Batavia — *Mijnwezen in Nederlandsch-Jaarbock. Description Géologique de L' Ile d'Ambon* — Tome XXXIV, Atlas — 1905.

Braunschweig — *Deutsch. Physikalisch. Gesellschaft* — Verhandlungen Jahrg 6, n. 3 — 1905.

Berlin — *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* — Band XXXIV, Jahrg. 1903, Heft 3 — 1906.

K. P. Akademie der Wissenschaften — Sitzungsberichte XXXIX-LIII — 1905.

Boulder — *University of Colorado* — Studies, vol. III, n. 1; Investigations, vol. III, n. 1 — 1905.

Budapest — *K. Ungar. Geologisch. Anstalt* — Jahresbericht 1903; Mitteilungen Band XIV, Heft 4; Földtani Közlöny, Kötet XXXV, Fuzet 8-9; Die Umgebung von Szeged und Kistelek — 1905.

Calcutta — *Geological Survey of India* — Records, vol. XXXII, part. 3-4 — 1005.

Cambridge Mass. — *Bibliographical Contributions* — N. 56 — 1905.

Cape Town — *South African Philosophical Society* — Transactions, vol. XVI, part. 2 — 1905.

Dublin — *Royal Irish Academy* — Proceedings, vol. XXV, section B, n. 6; vol. XXVI, section B, n. 1 — 1905.

Edinburgh — *Geological Society* — Transactions, vol. VIII, part. III — 1905.

Göttingen — *K. Gesellschaft der Wissenschaften* — Nachrichten 1905, Heft 4-5; Geschäftliche Mitteilungen 1905, Heft 2 — 1905.

Jena — *Naturwissenschaft herausgegeben von der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft* — Jenaische Zeitschrift, Band XL, Heft IV — 1905.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLV, n. 10-11 — 1905.

Kjoebenhavn — *Académie Royale des sciences et des lettres* — Mémoires, t. 1, n. 4; t. II, n. 4; Bulletin, n. 4-5 — 1905.

Nyt tidsskrift for Matematik — A. 16 Aargang, n. 4; B. 16 Aargang, n. 4 — 1905.

London — *Royal Astronomical Society* — Montly notices, vol. LXVI, n. 1-2 — 1905.

Royal Society — Proceedings, series A, vol. 77, n. 514-515; series B, vol. 77, n. 515-516; Philosophical transactions, series A, vol. 205, n. 397; series B, vol. 198, n. 244, 245 — 1905.

Linnean Society — Journal, Botany, vol. XXXVI, n. 255-256 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXVIII, n. 3669-3677 — 1906.

Nature — Vol. LXXIII, n. 1885-1892 — 1905.

Lyon — *Annales de l'Université* — Fascicule 16-17 — 1905.

Mexico — *Instituto geologico* — Boletin, n. 20; Parergones, tom. I, n. 9—1905.

Observatorio meteorológico magnetico central — Boletin mensual, mes de octubre 1902, mayo 1904; Anuario, año XXVI — 1906.

Odessa — *Club alpin de Crimée* — Bulletin, n. 10-12 — 1905.

Oberlin, Ohio — *Oberlin College* — The Wilson Bulletin, n. 53 — 1905.

Paris — *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* — Bulletin, tome 107, n. 9-10; t. 108, n. 1; Compte rendu, n. 13-16 — 1906.

Académie des Sciences — Comptes rendus, tome CXLI, n. 24-26; tome CXLII, n. 1-5 — 1906.

Société zoloogique — Mémoires, année 18, n. 1-2; Bulletin, t. XXX, n. 8-9 — 1905.

Société mathématique — Bulletin, tome XXXIII, fasc. IV; t. XXXIV, fasc. I — 1906.

Bibliothèque de l'école des hautes études — Bulletin des sciences mathématiques, tome XXIX, novembre-décembre — 1905.

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLII, n. 1 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XX, n. 120 — 1905.

Journal de mathématiques pures et appliquées — Tome X, fasc. 1 — 1906.

École normale supérieure — Annales scientifiques, n. 12 — 1905.

Sydney — *Geological Survey of New south Wales* — Palaentology, n. 14 — 1905.

Stockholm — *Entomologisk Tidskrift* — Aarg. 26, Häft 1-4 — 1905.

Acta mathematica — Zeitschrift, 30 : 2 — 1905.

Tokyo — *J. University* — Journal of the College of science, vol. XX, art. 8-10 — 1905.

Trieste — *I. R. Osservatorio astronomico meteorologico* — Rapporto annuale, volume XIX — 1905.

Upsala — *R. Societas Scientiarum* — Nova Acta, vol. I, fasc. 1 — 1905.

K. Svenska Vetenskaps-Akademiens — Arsbok 1905; Arkiv för Zoologi Band 2, Hafte 4; Meteorologiska Iakttagelser i Sverige 1904.

Washington — *United States national Museum* — Bulletin, n. 53, part. I—1905.

Report of the superintendent of the United States naval observatory — 1905.

Wien — *Zoologisch-Botanischen Gesellschaft* — Verhandlungen, Jarg. 1905, Band LV.

K. K. Geologischen Reichsanstalt — Verhandlungen, n. 13-15 — 1905.

Zaragoza — *Revista trimestral de matematicas* — Año V, n. 19 — 1905.

OPERE PRIVATE

Alsina Fernando, *Nouvelles Orientations scientifiques* — Paris, 1905.

Amodeo Federico, *Gli istituti accademici di Napoli intorno al 1800* — Napoli, 1905.

Boccardi Giovanni, *Metodo per la determinazione delle costanti dell' istruménto meridiano* — Torino 1905.

L'annuario astronomico dell'osservatorio di Torino pel 1905 — 1905.

Carnera L. e Volta L., *L'attività della stazione astronomica internazionale di Carloforte dall'ottobre 1903 a tutto l'anno 1904* — Firenze, 1905.

Del Re Alfonso, *Lezioni sulle forme fondamentali dello spazio rigato, sulla dottrina degli immaginarii e sui metodi di rappresentazione nella Geometria descrittiva* — Napoli, 1906.

Intorno ai metodi di rappresentazione nella Geometria descrittiva — Napoli, 1905.

Sulle focali di Minding — Napoli, 1905.

Mercalli G., *Per lo studio dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo di Pozzuoli* — Napoli, 1905.

Intorno alla successione dei fenomeni eruttivi del Vesuvio — Napoli, 1905.

Taramelli Torquato, *Discorso letto nell' adunanza generale della Società geologica italiana tenuta in Tolmezzo il 20 Agosto 1905* — Roma, 1905.

Vaccai Giuseppe, *Commemorazione del prof. cav. Costantino Grilli* — Pesaro, 1905.

Venturi Adolfo, *Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia*—Roma 1905.

Fascicolo 3° ANNO XLV. Marzo 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 17 Febbraio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Il segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta le pubblicazioni giunte in cambio e in dono, segnalando quella del socio Taramelli.

Presenta a nome del socio corrispondente Montesano una Nota del dott. G. Gallucci col titolo: « *Studio della figura delle otto rette e sue applicazioni alla geometria del tetraedro ed alla teoria delle configurazioni* ». Per la Commissione che deve esaminarla e riferire sono designati dal presidente i soci Capelli, del Pezzo e Montesano.

Processo verbale dell'adunanza del dì 3 Marzo 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci, il socio ordinario non residente G. Torelli e la corrispondente Bakunin.

*

Letto e approvato il processo verbale della precedente tornata e data notizia dei libri giunti in cambio e in dono, il socio Piutti legge una sua I. Nota sull' « *Azione degli alcali sopra immidi non sature* », ed una il socio Cesàro « *Sul problema dei suoli elastici* ».

Processo verbale dell'adunanza del dì 10 Marzo 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Letto e approvato il processo verbale della precedente tornata, il segretario presenta il Rendiconto di Gennaio-Febbraio, i libri giunti in cambio, legge una lettera della Società Africana d'Italia, che invita l'Accademia alla conferenza del prof. G. Cora, « *Viaggi fra gli Slavi meridionali* », ed anche a nome dei colleghi Capelli e Montesano, la relazione sulla Nota del dott. G. Gallucci, la cui conclusione favorevole all'inserzione nel Rendiconto viene approvata ad unanimità.

Il socio Fergola presenta le « *Osservazioni astronomiche magnetiche e meteorologiche eseguite nei giorni 28, 29, 30, 31 Agosto e 1° Settembre 1905, in occasione dell'eclisse solare del 30 Agosto* » nel R. Osservatorio di Capodimonte dal dott. Francesco Contarino.

Relazione *sulla Nota del dott.* G. Gallucci, *dal titolo: Studio della figura delle otto rette e sue applicazioni alla geometria del tetraedro ed alla teoria delle configurazioni.*

(Adunanza del dì 10 Marzo 1905)

Il dott. Gallucci studia sistematicamente la configurazione determinata da due quaterne di rette fra loro incidenti, e come l'esame della configurazione dovuta a due terne di rette incidenti fornì ad altri geometri il mezzo di studiare notevoli figure, quali l'esagramma di Pascal ed il gruppo degli 8 punti base di una rete di quadriche, così i risultati ottenuti dal Gallucci sono da lui opportunamente applicati allo studio di altre note configurazioni dovute a due o più tetraedri vincolati da speciali legami geometrici.

I sottoscritti sono di parere che la Nota del Gallucci meriti l'inserzione nei Rendiconti dell'Accademia.

A. Capelli
P. del Pezzo
D. Montesano, *relatore.*

Studio della figura delle otto rette e sue applicazioni alla geometria del tetraedro ed alla teoria delle configurazioni; *Nota del dott.* **G. Gallucci.**

(Adunanza del dì 17 Febbraio 1906)

Sono ben note le proprietà dell'esagono iperboloidico di Hesse *) (figura formata da due terne incidenti di rette) e la loro applicazione all'esagrammo di Pascal ed al gruppo di 8 punti associati **). Ora, mi si è presentata questa quistione: nel passaggio dalle terne alle quaterne di rette incidenti si presentano proprietà essenzialmente nuove? Dalle mie ricerche bibliografiche risulta che nessun geometra si è occupato di proposito della figura delle 8 rette (figura formata da due quaterne incidenti di rette), per conseguenza mi accingo a trattare con qualche dettaglio la quistione, alla quale dedico il presente lavoro. Questo è diviso in quattro parti.

Nella prima parte studio la distribuzione di tutti gli elementi della figura delle otto rette; sono particolarmente notevoli i tre gruppi d'iperboloidi (I), (K), (M) e le due configurazioni tetraedrali A, B che per la semplicità e l'eleganza delle loro proprietà potrebbero richiamare alla mente la configurazione armonica.

Nella seconda parte mi occupo dei tetraedri desmici e dei tetraedri biomologici deducendoli dalle proprietà della figura delle otto rette.

Nella terza parte studio un gruppo di tre tetraedri a due a due

*) Schröter, *Oberfläche II Ordnung.*

**) Dobriner, Acta Mathematica. Vol. 12.

tetraiperboloidici, che è la generalizzazione di un gruppo di tetraedri trovato da Schröter *).

E finalmente, nella quarta parte ricavo lo studio dei tetraedri Möbius dalla figura delle otto rette ed accenno alla risoluzione, già da me data in altra Nota, del problema dei tetraedri iperboloidici, per dimostrarne la deducibilità dallo studio della figura stessa (delle otto rette) **).

Risulta da tutto ciò, che la geometria pura del tetraedro (quistioni sui tetraedri omologici, Möbius, iperboloidici) ed una notevole parte della teoria delle configurazioni, si può considerare come lo sviluppo sistematico della teoria della figura delle otto rette.

PARTE PRIMA

La figura delle otto rette e le configurazioni tetraedrali del quart'ordine.

1. Figura delle otto rette e tetraedri annessi. — Chiameremo *figura delle otto rette* o *gruppo iperboloidico* la figura formata da due quaderne incidenti di rette di una quadrica e dai loro 16 punti d'incontro. Denotiamo con a_1, a_2, a_3, a_4 le rette di uno dei due sistemi, con b_1, b_2, b_3, b_4 le rette dell'altro sistema, con A_{ij} l'incontro di a_i con b_j e

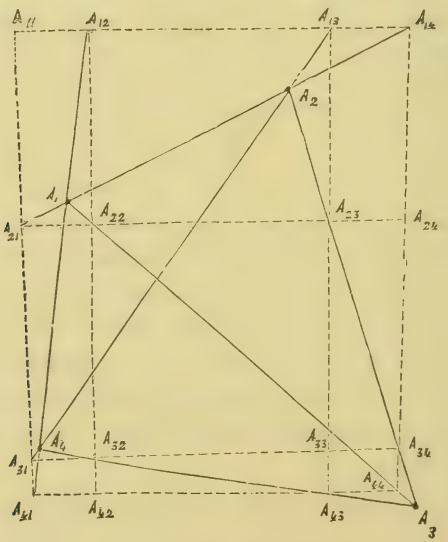


Fig. 1.ª

con α_{ij} il piano delle a_i, b_j. Stabilita questa notazione, è facile vedere se due delle congiungenti coppie di punti A_{ij} stanno in un piano e se

*) Schröter, *Ueber eine Raumcurve IV Ordnung I species.* Crelle 93.

**) Cfr. *Risoluzione del problema dei tetraedri iperboloidici.* Rendiconti Acc. delle scienze fis. e mat., vol. XI, p. 175, Napoli 1905.

tre passano per un punto; così: le due rette $A_{kl}A_{mm}$, $A_{mn}A_{ll}$ stanno nel piano α_{ml}, le tre rette $A_{kl}A_{mm}$, $A_{mn}A_{ll}$, $A_{lm}A_{kn}$ passano per il punto comune ai tre piani α_{ml}, α_{km}, α_{ln}. In generale: due congiungenti coppie di punti A_i stanno in un piano quando un primo indice di un punto della 1ª coppia trovasi anche come primo indice di un punto della seconda, e, contemporaneamente, il secondo indice dell'altro punto della 1ª coppia è pure secondo indice dell'altro punto della seconda. Applicando questo criterio troviamo che le sei congiungenti: $A_{21}A_{41}$, $A_{21}A_{14}$, $A_{22}A_{44}$, $A_{13}A_{31}$, $A_{23}A_{34}$, $A_{32}A_{43}$ concorrono a 3 a 3 nei 4 punti A_1, A_2, A_3, A_4 (fig. 1ª), cioè sono gli spigoli di un tetraedro (A). Tale tetraedro lo diremo *annesso* alla figura delle otto rette.

Per trovare il numero di questi tetraedri bisogna prima trovare il numero delle congiungenti coppie di A_{ij}.

2. Con i 16 punti A_{ij} si possono formare 36 tetraedri aventi due coppie di spigoli opposti nelle rette a_i, b_i; essi possono avere una delle tre notazioni seguenti:

$$T_{kl,mn} \equiv A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln} \qquad (\alpha)$$

$$T_{kl,kl} \equiv A_{kk}\,A_{kl}\,A_{lk}\,A_{ll} \qquad (\beta)$$

$$T_{kl,mk} \equiv A_{km}A_{kk}A_{lm}A_{lk} \qquad (\gamma)$$

Di questi 36 tetraedri (T), sei hanno la notazione (α), sei la notazione (β) e ventiquattro la notazione (γ). Quattro degli spigoli di ogni tetraedro (T) coincidono con rette a_i e b_i, e gli altri due congiungono coppie di punti A_{ij}; per brevità chiameremo *rette diagonali* di (T) questi due spigoli (nella figura compariscono come diagonali del quadrangolo semplice avente per vertici i vertici di T).

Osservando che la congiungente una coppia di punti A_{ij} (non situata su alcuna delle a_i e b_i) è *diagonale* rispetto ad un solo T, conchiudiamo che: *le rette* k *congiungenti coppie di punti* A_{ij} (le quali non coincidono con nessuna delle rette del gruppo iperboloidico) *sono* 2×36 *cioè* 72.

3. Queste rette k si distribuiscono come spigoli di tetraedri annessi alla figura delle otto rette, in modo però che una di esse è spigolo di due siffatti tetraedri; per esempio $A_{13}A_{22}$ è spigolo di due tetraedri annessi aventi per spigoli rispettivamente: $A_{13}A_{22}$, $A_{14}A_{32}$, $A_{24}A_{33}$, $A_{21}A_{43}$, $A_{11}A_{42}$, $A_{31}A_{44}$; $A_{13}A_{22}$, $A_{42}A_{14}$, $A_{24}A_{43}$, $A_{21}A_{33}$, $A_{11}A_{32}$, $A_{41}A_{34}$.

Adunque: *le* 72 *rette* k *formano* $2 \times \frac{72}{6}$, *cioè* 24 *tetraedri annessi.* (V. pure il n. 8).

4. Iperboloidi I_{kl} associati ad un tetraedro (A). — Per una ben nota proprietà dei sistemi di rette di un iperboloide si ha: $A_{11}A_{12}A_{13}A_{14} \barwedge A_{41}A_{42}A_{43}A_{44}$ e quindi pure: $A_{11}A_{12}A_{13}A_{14} \barwedge A_{42}A_{41}A_{44}A_{43}$; da ciò risulta che le quattro rette: $A_{11}A_{42}$, $A_{12}A_{41} \equiv A_1A_4$, $A_{13}A_{44}$, $A_{14}A_{43}$ sono iperbo-

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS

loidiche, cioè appartengono ad uno stesso sistema di rette di un iperboloide, che indicheremo con I_{14} e che diremo *associato* alla spigolo A_1A_4 del tetraedro $A_1A_2A_3A_4$ perchè contiene tale spigolo.

Analogamente si hanno altri 5 iperboloidi, associati agli altri cinque spigoli del tetraedro, e propriamente:

$$\begin{array}{llll}
I_{12} & \text{contenente le 4 rette:} & A_{14}A_{21} \equiv A_1A_2\ ,\ A_{24}A_{11}\ ,\ A_{13}A_{22}\ ,\ A_{12}A_{23} & \\
I_{13} & \quad\text{»} \qquad \text{»} & A_{22}A_{44} \equiv A_1A_3\ ,\ A_{23}A_{41}\ ,\ A_{21}A_{43}\ ,\ A_{24}A_{42} & \\
I_{23} & \quad\text{»} \qquad \text{»} & A_{23}A_{34} \equiv A_2A_3\ ,\ A_{24}A_{33}\ ,\ A_{22}A_{31}\ ,\ A_{21}A_{32} & (1) \\
I_{24} & \quad\text{»} \qquad \text{»} & A_{13}A_{31} \equiv A_2A_4\ ,\ A_{11}A_{33}\ ,\ A_{12}A_{34}\ ,\ A_{14}A_{32} & \\
I_{34} & \quad\text{»} \qquad \text{»} & A_{32}A_{43} \equiv A_3A_4\ ,\ A_{34}A_{41}\ ,\ A_{33}A_{42}\ ,\ A_{31}A_{44}\ . &
\end{array}$$

I sei iperboloidi $I_{kl}(I_{kl} = I_{lk})$ ora trovati si presenteranno nella risoluzione generale del problema dei tetraedri tetraiperboloidici.

5. Configurazione tetraedrale del quart'ordine. — Diremo che un gruppo di n tetraedri costituisce una *configurazione tetraedrale dell'n^{mo} ordine* quando i loro $6n$ spigoli s'incontrano a 3 a 3, oltre che nei $4n$ vertici, ancora in altri $4n$ punti. La configurazione armonica $(12_4, 18_3)$ è una configurazione tetraedale del 3° ordine, perchè è costituita da tre tetraedri (tetraedri desmici) i cui 18 spigoli s'incontrano a 3 a 3 in 12 punti (vertici del sistema desmico coniugato). Il caso successivo dovrà essere quello di un gruppo di 4 tetraedri i cui 24 spigoli concorrano a 3 a 3, oltre che nei vertici, ancora in altri 16 punti; il gruppo dei sei iperboloidi I_{kl} del num. prec. ci conduce per l'appunto ad una siffatta configurazione.

Di vero, le 24 rette (1) costituenti le sei quaderne iperboloidiche I_{kl} s'incontrano a 3 a 3, oltre che nei vertici del tetraedro $A_1A_2A_3A_4$, anche nei vertici di altri tre tetraedri $A'_1A'_2A'_3A'_4$, $A''_1A''_2A''_3A''_4$, $A'''_1A'''_2A'''_3A'''_4$ determinati così (cfr. la fig. 2ª):

$$\begin{array}{ll}
A'_1 \equiv A_{11}A_{42} \cdot A_{13}A_{22} \cdot A_{21}A_{43} \quad ; & A'_3 \equiv A_{24}A_{33} \cdot A_{31}A_{44} \cdot A_{21}A_{43} \\
A'_2 \equiv A_{13}A_{22} \cdot A_{14}A_{32} \cdot A_{24}A_{33} \quad ; & A'_4 \equiv A_{11}A_{42} \cdot A_{14}A_{32} \cdot A_{31}A_{44} \\
A''_1 \equiv A_{12}A_{23} \cdot A_{24}A_{42} \cdot A_{14}A_{43} \quad ; & A''_3 \equiv A_{41}A_{34} \cdot A_{21}A_{32} \cdot A_{24}A_{42} \\
A''_2 \equiv A_{12}A_{23} \cdot A_{11}A_{33} \cdot A_{21}A_{32} \quad ; & A''_4 \equiv A_{41}A_{34} \cdot A_{14}A_{43} \cdot A_{11}A_{33} \\
A'''_1 \equiv A_{11}A_{24} \cdot A_{13}A_{44} \cdot A_{23}A_{41} \quad ; & A'''_3 \equiv A_{42}A_{33} \cdot A_{23}A_{41} \cdot A_{22}A_{31} \\
A'''_2 \equiv A_{12}A_{34} \cdot A_{11}A_{24} \cdot A_{22}A_{31} \quad ; & A'''_4 \equiv A_{42}A_{33} \cdot A_{12}A_{34} \cdot A_{13}A_{44}
\end{array}$$

I 4 tetraedri $A_1A_2A_2A_4$, $A'_1A'_2A'_3A'_4$, $A''_1A''_2A''_3A''_4$, $A'''_1A'''_2A'''_3A'''_4$ sono tali che i loro 24 spigoli concorrono a 3 a 3 in altri 16 punti A_{ij} e quindi costituiscono una configurazione tetraedrale del quart'ordine.

Inoltre, i 16 punti A_{ij} sono vertici di altri 4 tetraedri: $A_{11}A_{24}A_{33}A_{42}$, $A_{12}A_{23}A_{34}A_{41}$, $A_{14}A_{21}A_{32}A_{43}$, $A_{13}A_{22}A_{31}A_{44}$ i cui spigoli sono le stesse 24

rette (J); dunque la configurazione ora trovata ha in comune con la configurazione armonica questa proprietà: *le sue rette s'incontrano a*

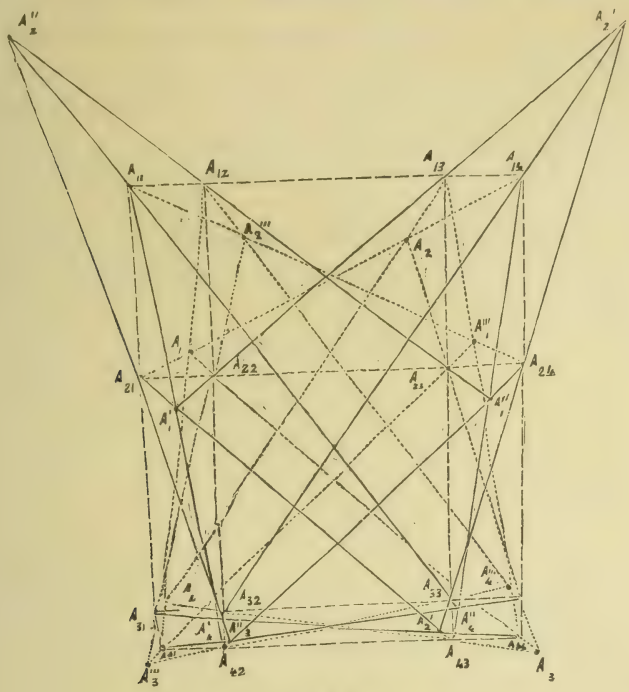


Fig. 2.ª

3 a 3 nei vertici di un secondo sistema di tetraedri, coniugato al sistema primitivo.

6. Gruppo di 4 tetraedri a due a due iperboidici in un sol modo.— Le tre quadriche I_{12}, I_{13}, I_{14} hanno in comune i punti A_1, A'_1, A''_1, A'''_1; similmente le $I_{12}I_{23}I_{24}$ hanno in comune i punti A_2, A'_2, A''_2, A'''_2; le $I_{31}I_{32}I_{34}$ i punti A_3, A'_3, A''_8, A'''_3 e le $I_{41}I_{42}I_{43}$ i punti A_4, A'_4, A''_4, A'''_4. Or bene, i 4 tetraedri $A_1A'_1A''_1A'''_1, A_2A'_2A''_2A'''_2, A_3A'_3A''_3A'''_3, A_4A'_1A''_4A'''_4$ sono in tale posizione che: *ognuno di essi è iperboloidico agli altri tre*; le sei quaderne iperboloidiche corrispondenti alle sei coppie che si possono formare con i quattro tetraedri sono quelle che costituiscono i sei iperboloidi I_{kl} (fig. 2ª).

7. Raggruppamento in configurazioni tetraedrali, dei 24 tetraedri annessi alla figura delle otto rette.— Le 16 faccie dei 4 tetraedri (A) ora considerati coincidono con i 16 piani $\alpha_{ij} \equiv a_i b_j$ e propriamente: $A_1A_2A_3A_4 = \alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42}$; $A'_1A'_2A'_3A'_4 \equiv \alpha_{12}\alpha_{23}\alpha_{34}\alpha_{41}$; $A''_1A''_2A''_3A''_4 \equiv \alpha_{13}\alpha_{22}\alpha_{31}\alpha_{44}$; $A'''_1A'''_2A'''_3A'''_4 \equiv \alpha_{14}\alpha_{21}\alpha_{32}\alpha_{43}$. Ora, vi è una regola molto semplice per ricavare dal primo di questi tetraedri gli altri tre. I secondi indici delle faccie del primo tetraedro formano la permutazione 1432; i secondi indici delle faccie degli altri tre *si ottengono da* 1432

mediante le tre sostituzioni del gruppo anarmonico diverse dall'identità; i primi indici poi formano in tutti e quattro la permutazione principale 1234. Perciò i quattro tetraedri si possono indicare così: A_{1432}, A_{2341}, A_{3214}, A_{4123} e la configurazione tetraedrale corrispondente si può indicare con (1432).

8. In generale, fissata la permutazione *iklm* dei 4 numeri 1, 2, 3, 4, i quattro tetraedri: $A_{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$, $A_{mlki} \equiv \alpha_{1m}\alpha_{2l}\alpha_{3k}\alpha_{4i}$, $A_{lmik} \equiv \alpha_{1l}\alpha_{2m}\alpha_{3i}\alpha_{4k}$, $A_{kiml} \equiv \alpha_{1k}\alpha_{2i}\alpha_{3m}\alpha_{4l}$ costituiscono una configurazione tetraedrale del quart'ordine (*iklm*), cioè una configurazione analoga a quella formata dai 4 tetraedri (A) precedenti. Da ciò possiamo dedurre il numero delle configurazioni tetraedrali che si possono formare con i tetraedri annessi alla figura delle otto rette.

Disposti i 16 piani α_{ij} nella matrice quadrata:

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{21} & \alpha_{31} & \alpha_{41} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} & \alpha_{32} & \alpha_{42} \\ \alpha_{13} & \alpha_{23} & \alpha_{33} & \alpha_{43} \\ \alpha_{14} & \alpha_{24} & \alpha_{34} & \alpha_{44} \end{vmatrix}$$

vi sono 24 quaderne, ciascuna formata da 4 piani dei quali due qualunque non appartengono nè ad una stessa linea, nè ad una stessa colonna; queste quaderne, *che costituiscono i 24 tetraedri annessi* si distribuiscono in sei gruppi di quattro, e le quaderne di ogni gruppo si ottengono dalla prima applicando alla permutazione dei secondi indici le sostituzioni del gruppo anarmonico e lasciando intatti i primi indici (i quali formano la permutazione principale 1234). Ognuna di siffatte quaderne dà una configurazione tetraedrale, quindi: *con i 24 tetraedri annessi alla figura delle otto rette si possono formare sei configurazioni tetraedrali del quart'ordine.* I simboli di queste saranno: (1234), (1243), (1324), (1342), (1423), (1432).

9. I vertici di un tetraedro $A_{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$ si possono denotare con: $A^{(1)}{}_{klm} \equiv \alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$, $A^{(2)}{}_{ilm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$, $A^{(3)}{}_{ikm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{4m}$, $A^{(4)}{}_{ikl} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}$.

La regola è la seguente: fissata la permutazione *iklm* corrispondente al tetraedro, le terne di indici inferiori si ottengono trascurando il 1°, poi il 2°, poi il 3° e poi il 4° dei numeri *iklm*; l'indice superiore esprime il *posto* del numero che si trascura.

Applicando tale regola, troviamo che i 16 punti della configurazione (*iklm*) sono indicati così:

$$\begin{vmatrix} A^{(1)}_{klm} & A^{(2)}_{ilm} & A^{(3)}_{ikm} & A^{(4)}_{ikl} \\ A^{(1)}_{lki} & A^{(2)}_{mki} & A^{(3)}_{mli} & A^{(4)}_{mlk} \\ A^{(1)}_{mik} & A^{(2)}_{lik} & A^{(3)}_{lmk} & A^{(4)}_{lmi} \\ A^{(1)}_{iml} & A^{(2)}_{kml} & A^{(3)}_{kil} & A^{(4)}_{kim} \end{vmatrix} \begin{matrix} \equiv A_{iklm} \\ \equiv A_{mlki} \\ \equiv A_{lmik} \\ \equiv A_{kiml} \end{matrix} \qquad (2)$$

Il simbolo di tutti i vertici dei tetraedri annessi, cioè di tutti i punti d'incontro delle terne concorrenti di rette k (in numero di 96) è $A^{(u)}{}_{rst}$ ove rst è una qualunque delle 24 disposizioni degli elementi 1234 a 3 a 3 ed u può prendere i valori 1, 2, 3, 4.

10. Dato un punto $A^{(u)}{}_{rst}$ si può subito dire a quale tetraedro (A) esso appartiene; basterà mediante rst completare una permutazione dei quattro elementi 1234, *ponendo al posto* u^{mo} *il numero che manca.* Ad es.: $A^{(3)}{}_{124}$ appartiene al tetraedro A_{1234}, il punto $A^{(2)}{}_{123}$ al tetraedro A_{1423} ecc.

In tal modo si ha un mezzo semplicissimo per vedere se due dati punti $A^{u}{}_{rst} A^{u'}{}_{r's't'}$ appartengono ad uno stesso tetraedro (A) oppure a due tetraedri diversi, appartenenti o no ad una stessa configurazione tetraedrele. Ad es.: $A^{(1)}{}_{234}, A^{(4)}{}_{123}$ appartengono al tetraedro A_{1234}, $A^{(1)}{}_{234}, A^{(3)}{}_{213}$ a due tetraedri della configurazione (1234); $A^{(1)}{}_{234}, A^{(4)}{}_{124}$ invece a tetraedri di due configurazioni diverse ecc.

11. Gli spigoli di un tetraedro A_{iklm} li indicheremo rispettivamente con: $a_{12}{}^{iklm}, a_{13}{}^{iklm}, a_{14}{}^{iklm}, a_{23}{}^{iklm}, a_{24}{}^{iklm}, a_{34}{}^{iklm}$ in modo che $a_{12}{}^{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}$, $a_{13}{}^{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{3l}$, ecc. In generale le 72 rette k, spigoli di tutti i tetraedri annessi, si potranno indicare col simbolo $a_{rs}{}^{iklm}$, ove $iklm$ è una qualunque permutazione dei quattro elementi 1, 2, 3, 4 ed rs è una delle combinazioni a 2 a 2 degli stessi elementi. Poichè per definizione $a_{12}{}^{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}$, lo spigolo $a_{12}{}^{iklm}$, oltre che al tetraedro $A_{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$, appartiene pure al tetraedro: $A_{ikml} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3m}\alpha_{4l}$. Dunque ogni retta $a_{rs}{}^{iklm}$ appartiene a due tetraedri annessi.

12. I vertici del tetraedro A_{1432} (fig. 1ª) sono: $A^{1}{}_{432} \equiv A_3$, $A^{2}{}_{132} \equiv A_4$, $A^{3}{}_{142} \equiv A_1$, $A^{4}{}_{143} \equiv A_2$; lo spigolo $a_{12}{}^{1432}$ di questo tetraedro, cioè $\alpha_{11}\alpha_{24} \equiv A_3A_4$ congiunge i punti $A_{14}A_{21}$; similmente $a_{13}{}^{1432} \equiv A_{13}A_{31}$, $a_{14}{}^{1432} \equiv A_{12}A_{41}$, $a_{23}{}^{1432} \equiv A_{23}A_{34}$, $a_{24}{}^{1432} \equiv A_{22}A_{44}$ ed $a_{34}{}^{1432} \equiv A_{32}A_{43}$. Generalizzando avremo la seguente regola: *lo spigolo* $a_{rs}{}^{iklm}$ *congiunge due punti* A *aventi per primi indici* r, s *e per secondi indici rispettivamente l'*s^{mo} *e l'*r^{mo} *dei numeri* iklm. Es.: $a_{24}{}^{1342} \equiv A_{22}A_{43}$, $a_{13}{}^{1432} \equiv A_{12}A_{31}$, ecc.

13. Reciprocamente, la congiungente i due punti A_{rs}, A_{tu} coincide con uno spigolo a avente per indici inferiori la coppia rt e per indici superiori una permutazione dei 4 elementi 1, 2, 3, 4 nella quale il t^{mo} è s e l'r^{mo} è u. Ad es.: $A_{13}A_{32} \equiv a_{13}{}^{2134} \equiv a_{13}{}^{2431}$; $A_{24}A_{31} \equiv a_{23}{}^{2143} \equiv a_{23}{}^{3142}$, ecc. È evidente che la permutazione si può completare in due modi diversi e ciò corisponde al fatto che la congiungente due punti A_{ij} è spigolo di *due* tetraedri annessi (n. 11).

14. Consideriamo le 4 rette $a_{12}{}^{iklm}, a_{12}{}^{mlki}, a_{12}{}^{lmik}, a_{12}{}^{kiml}$ ottenute applicando ad $iklm$ le 4 sostituzioni del gruppo anarmonico; queste rette congiungono i punti $A_{1k}, A_{1l}, A_{1m}, A_{1i}$ rispettivamente con $A_{2i}, A_{2m}, A_{2l}, A_{2k}$ e quindi formano una quaderna iperboloidica ($A_{1k}A_{1i}A_{1m}A_{2i} \barwedge A_{2k}A_{2l}A_{2m}A_{2i}$ e perciò anche $\barwedge A_{2i}A_{2m}A_{2l}A_{2k}$).

*

In generale le 4 rette a_{rs}^{iklm}, a_{rs}^{mlki}, a_{rs}^{lmik}, a_{rs}^{kiml} stanno su un iperboloide I_{rs}^{iklm}. Da ciò si deduce che: *le 72 rette* $k \equiv a_{rs}^{iklm}$ *stanno a 4 a 4 su 36 iperboloidi* I_{rs}^{iklm} *distinti in sei sestuple* I_{rs}^{1234}, I_{rs}^{1243}, I_{rs}^{1324}, I_{rs}^{1342}, I_{rs}^{1423}, I_{rs}^{1432}; *le 24 rette di una sestupla* I_{rs}^{iklm} *costituiscono la configurazione tetraedrale* (iklm).

Fissata la configurazione (*iklm*), con i 24 punti (2) si possono formare i 4 tetraedri $A^1_{klm}A^1_{lki}A^1_{mik}A^1_{iml}$, $A^2_{ilm}A^2_{mki}A^2_{lik}A^2_{kml}$, $A^3_{ikm}A^3_{mli}A^3_{lmk}A^3_{kil}$, $A^4_{ikl}A^4_{mlk}A^4_{lmi}A^4_{kim}$ *iperboloidici a due a due* e gl'iperboloidi corrispondenti alle sei coppie formano la sestupla $I_{rs}^{(iklm)}$.

16. Configurazioni tetraedrali coniugate. — Abbiamo visto (n. 5) che gli spigoli dei tetraedri della configurazione (1432) concorrono a 3 a 3 nei vertici dei 4 nuovi tetraedri: $A_{11}A_{24}A_{33}A_{42}$, $A_{12}A_{23}A_{34}A_{41}$, $A_{13}A_{22}A_{31}A_{44}$, $A_{14}A_{21}A_{32}A_{43}$ costituenti la *configurazione tetraedrale coniugata*; questa l'indicheremo con (1432)'. Alle sei configurazioni tetraedrali: (1234), (1243), (1342), (1421), (1423), (1432) corrispondono adunque le sei configurazioni tetraedrali coniugate: (1234)', (1243)', (1342)', (1324)', (1423)', (1432)'; ai tetraedri $A_{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$ corrispondono i tetraedri $\alpha_{iklm} \equiv A_{1i}A_{2k}A_{3l}A_{4m}$ ed ai 96 punti A''_{rst} corrispondono i 96 piani α''_{rst} che comprendono terne di punti A_{ij}.

17. Da ciò che precede possiamo dedurre una nuova genesi della configurazione tetraedrale del quart'ordine: *fissato il tetraedro* $A_{1i}A_{2k}A_{3l}A_{4m}$, *se ne possono ricavare altri tre eseguendo sulla permutazione* iklm *le sostituzioni del gruppo anarmonico diverse dall'identità, avendo così i tetraedri* $A_{1m}A_{2l}A_{3k}A_{4i}$, $A_{1l}A_{2m}A_{3i}A_{4k}$, $A_{1k}A_{2i}A_{3m}A_{4l}$; *gli spigoli di questi quattro tetraedri costituiscono la configurazione tetraedrale* (iklm). Per esempio la configurazione (1432) (fig. 2ª) è formata dagli spigoli dei 4 tetraedri: $A_{11}A_{24}A_{33}A_{42}$, $A_{12}A_{23}A_{34}A_{41}$, $A_{13}A_{22}A_{31}A_{44}$, $A_{14}A_{21}A_{32}A_{43}$.

18. Tetraedri in 4 modi iperboloidici determinati dalla figura delle 8 rette. — Fissato uno dei 36 tetraedri T (n. 2), si ha una regola semplicissima per dedurne un altro ad esso iperboloidico in 4 modi. Si osserva che i primi indici sono due soltanto dei numeri *iklm*, e che lo stesso avviene per i secondi; allora *come primi indici porremo gli altri due numeri e lo stesso faremo per i secondi indici.* Così al tetraedro $T_{kl,mn}$ della categoria (α) accoppieremo $T_{mn,kl}$ della stessa categoria; al tetraedro $T_{kl,kl}$ della categoria (β) accoppieremo $T_{mn,mn}$ ed al tetraedro $T_{kl,mk}$ della categoria (γ) accoppieremo $T_{mn,ln}$. *I tetraedri di una qualunque di queste coppie sono iperboloidici in quattro modi corrispondenti alle 4 sostituzioni del gruppo anarmonico.* Per esempio, i due tetraedri $A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln}$, $A_{mk}A_{ml}A_{nk}A_{nl}$ ($T_{kl,mn}T_{mk,kl}$) sono iperboloidici nei 4 modi seguenti:

$$\begin{vmatrix} A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln} \\ A_{mk}A_{ml}A_{nk}A_{nl} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln} \\ A_{nl}A_{nk}A_{ml}A_{mk} \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln} \\ A_{nk}A_{nl}A_{mk}A_{ml} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln} \\ A_{ml}A_{mk}A_{nl}A_{nk} \end{vmatrix}.$$

Infatti, applicando il criterio del n.° 1 troviamo che le due quaderne di congiungenti coppie di vertici corrispondenti al 1° e 2° modo sono incidenti, come pure le due quaderne di congiungenti coppie di vertici corrispondenti nel 3° e 4° modo.

Analoga dimostrazione per le coppie delle categorie (β) e (γ). Adunque: *i 36 tetraedri* T *formano 18 coppie di tetraedri in 4 modi iperboloidici.*

19. Per k, l, m, n eguali rispettivamente ad $1, 2, 3, 4$ avremo la seguente coppia di tetraedri della categoria (α): $A_{11}A_{14}A_{21}A_{24}$, $A_{33}A_{32}A_{43}A_{42}$ iperboloidici nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{21}A_{24} \\ A_{33}A_{32}A_{43}A_{42} \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{21}A_{24} \\ A_{42}A_{43}A_{32}A_{33} \end{vmatrix} ; \begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{21}A_{24} \\ A_{43}A_{42}A_{33}A_{32} \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{21}A_{24} \\ A_{32}A_{33}A_{42}A_{43} \end{vmatrix}. \quad (3)$$

Le quaderne iperboloidiche corrispondenti al 1° e 2° modo, cioè le $A_{11}A_{33}$, $A_{14}A_{32}$, $A_{21}A_{43}$, $A_{24}A_{42}$; $A_{11}A_{42}$, $A_{14}A_{43}$, $A_{21}A_{32}$, $A_{24}A_{33}$ (fig. 3ª) for-

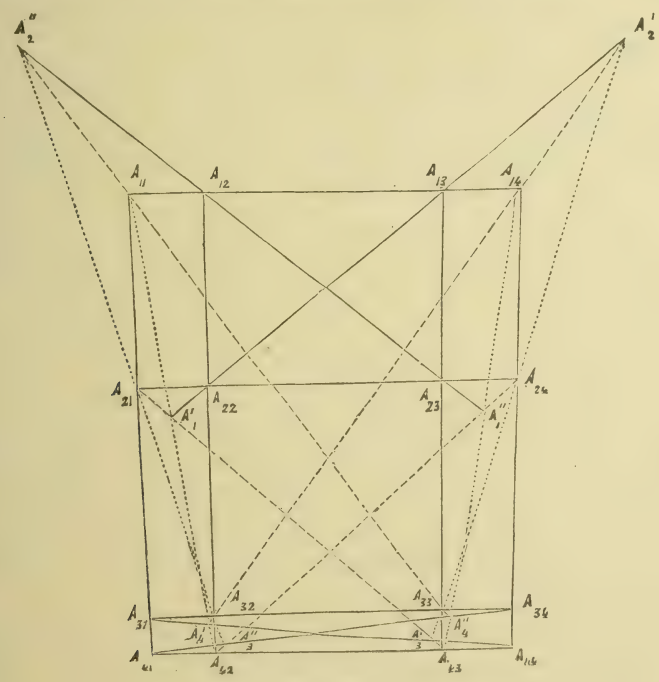


Fig. 3.ª

mano una nuova figura delle otto rette i cui punti sono i vertici dei due tetraedri $A_{11}A_{14}A_{21}A_{24}$, $A_{33}A_{32}A_{43}A_{42}$ ed i vertici degli altri due: $A'_1A'_2A'_3A_4$, $A''_1A''_2A''_3A''_4$. Il quadro di questo gruppo è:

$$\begin{vmatrix} A''_4 A_{43} A_{14} A''_1 \\ A''_2 A_{21} A_{32} A''_3 \\ A_{33} A'_3 A'_2 A_{24} \\ A_{11} A'_1 A'_4 A_{42} \end{vmatrix}$$

(i punti di ogni linea e di colonna sono in linea retta).

Da ciò si ricava che i due tetraedri $A'_1A'_2A'_3A'_4$, $A''_1A''_2A''_3A''_4$ si trovano rispetto al nuovo gruppo iperboloidico nelle identiche condizioni in cui si trovano gli altri due $A_{11}A_{14}A_{21}A_{24}$, $A_{33}A_{32}A_{43}A_{42}$ rispetto al gruppo primitivo, cioè sono iperboloidici nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} A'_1 A'_2 A'_3 A'_4 \\ A''_1 A''_2 A''_3 A''_4 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} A'_1 A'_2 A'_3 A'_4 \\ A''_4 A''_3 A''_2 A''_1 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} A'_1 A'_2 A'_3 A'_4 \\ A''_3 A''_4 A''_1 A''_2 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} A'_1 A'_2 A'_3 A'_4 \\ A''_2 A''_1 A''_4 A''_3 \end{vmatrix}.$$

Osservando gli spigoli di questi tetraedri si vede che questi sono entrambi *annessi* al gruppo iperboloidico $a_i b_j$, e propriamente sono due dei 4 tetraedri costituenti la configurazione tetraedrale del n. 5.

Analogamente, le due quaderne di congiungenti che corrispondono al 3° ed al 4° modo (3) sono spigoli di due altri tetraedri annessi, iperboloidici in 4 modi; siffatti tetraedri appartengono però ad una configurazione tetraedrale diversa da quella che contiene i due $A'_1A'_2A'_3A'_4$, $A''_1A''_2A''_3A''_4$.

20. Per ognuna delle 18 coppie di tetraedri T si hanno due coppie di tetraedri annessi, come quelle derivanti da $T_{12,14}$, $T_{23,32}$, dunque: *con i 24 tetraedri annessi ad un gruppo iperboloidico si possono formare 36 coppie, ciascuna costituita da due tetraedri tetraiperboloidici.*

Ricordando poi che i tetraedri di una coppia appartengono ad una sola configurazione tetraedrale, si deduce che ad ognuna di queste debbono corrispondere sei coppie, e sono precisamente quelle che si possono formare con i 4 tetraedri dalla configurazione. Ne risulta che: *i quattro tetraedri costituenti una configurazione tetraedrale del 4° ordine sono a due a due tetraiperboloidici* (cfr. pure il n. 26).

21. Ad ogni coppia di tetraedri T abbiamo visto che corrispondono due ottuple (K) di rette k, ciascuna formata da due quaderne incidenti di rette che congiungono i vertici omologhi rispetto a due dei 4 modi in cui i detti tetraedri sono iperboloidici. Siccome le coppie sono 18, così risulta che: *le 72 congiungenti coppie di punti* A_{ij} *stanno ad 8 ad 8 su 36 iperboloidi* (K).

22. Studio degl'iperboloidi K. — Dall'esame diretto delle coppie di tetraedri T e dei corrispondenti iperboloidi (K) possiamo ricavare per questi una notazione analoga a quella trovata per gl'iperboloidi (I). Premettiamo le seguenti denominazioni: 1ª se da una permutazione *iklm* si ricavano le altre tre: *mlki*, *lmik*, *kiml* mediante le sostituzioni del gruppo anarmonico, diremo che le 4 permutazioni *formano un gruppo*, e quella di esse che comincia con 1 la considereremo come simbolo del gruppo stesso; 2ª le due coppie di numeri formate da due elementi qualunque della permutazione 1234 e dagli altri due le diremo *coppie complementari*. La permutazione 1234 può in tre modi dar luogo a coppie complementari: 12, 34; 13, 24; 14, 23. Ciò premesso, *le 8 rette costi-*

tuenti un qualunque iperboloide K *sono del tipo seguente:*

$$\begin{cases} a_{rs}^{iklm} & a_{rs}^{i'k'l'm'} & a_{tu}^{iklm} & a_{tu}^{i'k'l'm'} \\ a_{r's'}^{iklm} & a_{r's'}^{i'k'l'm'} & a_{t'u'}^{iklm} & a_{t'u'}^{i'k'l'm'} \end{cases}$$

in cui: 1° *le permutazioni* iklm, i'k'l'm' *appartengono ad uno stesso gruppo*; 2° *le coppie* rs, tu; r's', t'u' *costituiscono due delle tre distribuzioni in coppie complementari, che si possono fare con* 1234; *la terza distribuzione è formata con i due numeri che indicano il posto di* i *ed* i' *in una qualunque delle permutazioni del gruppo, e con la coppia complementare.* L'iperboloide (K) contenente quelle 8 rette lo rappresenteremo mediante la lettera K munita di indici inferiori e superiori: *per indici superiori porremo la permutazione del gruppo* (iklm) *cominciante con* 1 *e per indici inferiori la coppia* ii' *dei primi elementi delle due permutazioni che compariscono nelle* (a). Ad esempio le 8 rette $\begin{cases} a_{13}^{3412} a_{13}^{4321} a_{24}^{3412} a_{24}^{4321} \\ a_{14}^{3412} a_{14}^{4321} a_{23}^{3412} a_{23}^{4321} \end{cases}$ formano l'iperboloide K_{34}^{1234}.

Viceversa, dato il simbolo K_{rs}^{iklm} si possono scrivere immediatamente i simboli delle 8 rette, tenendo presente quanto ora si è detto. Così ad es.:

$$K_{12}^{1243} \begin{matrix} a_{13}^{1243} & a_{13}^{2134} \\ a_{14}^{1234} & a_{14}^{2134} \end{matrix} \equiv \begin{cases} a_{24}^{1243} & a_{24}^{2134} \\ a_{23}^{1243} & a_{23}^{2134} \end{cases}$$

23. Nella coppia di tetraedri $A_{11}A_{14}A_{21}A_{24}$, $A_{33}A_{32}A_{43}A_{42}$ (n. 19) lasciamo inalterati i secondi indici, ed, al posto dei primi indici del 1° mettiamo quelli del 2° e viceversa; avremo così un'altra coppia di tetraedri in 4 modi iperboloidici: $A_{31}A_{34}A_{41}A_{44}$, $A_{13}A_{12}A_{23}A_{22}$; questa la diremo *coniugata* alla prima coppia.

Facendo questo per tutte le coppie di tetraedri T, troviamo che le 3 coppie (α) sono coniugate alle 3 coppie (β) e che ogni coppia (γ) è coniugata ad una coppia della stessa categoria. In tutto: *con i 36 tetraedri* T *si possono formare nove quaderne, ciascuna costituita da due coppie coniugate di tetraedri tetraiperboloidici.* I 4 tetraedri di ogni quaderna si possono ricavare tutti da quello del tipo $T_{1r,1s}$ (n. 18 e 23); così per esempio, da $T_{12,14}$ si ottiene prima $T_{34,23}$ e poi la coppia coniugata: $T_{34,14}$, $T_{12,23}$. Le nove quaderne saranno dunque rappresentate dai nove tetraedri: $T_{12,14}$, $T_{12,13}$, $T_{12,12}$; $T_{13,12}$, $T_{13,14}$, $T_{13,13}$; $T_{14,12}$, $T_{14,13}$, $T_{14,14}$.

I quattro iperboloidi corrispondenti ad una quaderna $T_{1r,1s}$ si scrivono nel seguente modo: come indici inferiori si pongono 1*s* e la coppia complementare, e come indici superiori le due permutazioni aventi 1 al 1° posto ed *s* all'*r*^{mo} posto. Ad es.: alla quaderna $T_{12,14}$ corrispondono i 4 iperboloidi $K_{14}^{1423} K_{14}^{1432} K_{23}^{1423} K_{23}^{1432}$. Ciò risulta dall'esame diretto delle ottuple derivate dalle coppie di tetraedri T.

24. Chiameremo configurazione tetraedrali *associate* quelle che corrispondono a due permutazioni aventi due elementi allo stesso posto; così (1234) è associata alle: (1243), (1432), (1324); (1342) ed (1432) sono associate alle stesse tre.

In generale, ognuna delle sei configurazioni è associata a tre altre: e si possono formare due gruppi di tre, in modo che ogni configurazione dell'un gruppo è associata alle tre dell'altro. Dunque: *esistono nove coppie di configurazioni tetraedrali associate.*

Da ciò che precede risulta che le rette dei 4 iperboloidi K corrispondenti ad una quaderna di tetraedri $T_{1r,1s}$ appartengono a due configurazioni tetraedrali associate. Queste hanno otto rette comuni, che sono le rette diagonali (n. 2) dei 4 quadrangoli appartenenti alla quaderna $T_{1r,1s}$. Dunque: *se si considera una coppia di tetraedri* T *iperboloidici in 4 modi e la coppia coniugata, le rette diagonali dei 4 quadrangoli e le quaderne di congiungenti vertici omologhi nelle due coppie, costituiscono due configurazioni tetraedrali associate.*

In tal modo le nove coppie di configurazioni associate corrispondono perfettamente alle nove quaderne di tetraedri $T_{1r,1s}$.

25. Con i 36 iperboloidi K si possono formare i sei gruppi seguenti; $K_{rs}^{1234}, K_{rs}^{1243}, K_{rs}^{1324}, K_{rs}^{1342}, K_{rs}^{1423}, K_{rs}^{1432}$ $(r, s = 1, 2, 3, 4)$. Le rette costituenti le sei ottuple K di uno stesso gruppo appartengono ad una stessa configurazione tetraedrale che non possiede altre rette. Ad es., i sei iperboloidi K_{rs}^{1234}, aventi a 2 a 2 una retta in comune, danno 24 rette diverse, che sono gli spigoli dei tetraedri della configurazione (1234) (n. 11-14).

Si ricava da ciò che: *le 24 rette di una configurazione tetraedrale stanno ad 8 ad 8 sopra 6 quadriche, le quali a 2 a 2 passano per le 24 rette.*

26. Proprietà fondamentale della configurazione tetraedrale del 4° ordine. — Si abbia la configurazione tetraedrale (1432) formata dai 4 tetraedri:

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{24} & \alpha_{33} & \alpha_{42} \\ \alpha_{12} & \alpha_{23} & \alpha_{34} & \alpha_{41} \\ \alpha_{13} & \alpha_{22} & \alpha_{31} & \alpha_{44} \\ \alpha_{14} & \alpha_{21} & \alpha_{32} & \alpha_{43} \end{vmatrix} \qquad \text{(Cfr. la fig. 2}^{\text{a}}\text{).}$$

Il 1° ed il 2° sono iperboloidici nei 4 modi (n. 20):

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42} \\ \alpha_{12}\alpha_{23}\alpha_{34}\alpha_{41} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42} \\ \alpha_{41}\alpha_{34}\alpha_{23}\alpha_{12} \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42} \\ \alpha_{34}\alpha_{41}\alpha_{12}\alpha_{23} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42} \\ \alpha_{23}\alpha_{12}\alpha_{41}\alpha_{34} \end{vmatrix}.$$

Le intersezioni delle faccie corrispondenti nel 1° e 2° modo sono le

rette a_i, b_i; le intersezioni delle faccie corrispondenti nel 3° e 1° modo sono le 8 rette (n. 11)

$$\left\{\begin{array}{llll} a_{13}^{1342} & a_{24}^{2431} & a_{13}^{2431} & a_{24}^{1342} \\ a_{12}^{1342} & a_{12}^{2431} & a_{34}^{2431} & a_{34}^{1342} \end{array}\right.$$

che costituiscono le due quaderne incidenti dell'iperboloide K_{12}^{1342} (n. 22).

Similmente il 1° ed il 3° sono iperboloidici in 4 modi dei quali due danno le rette a_i, b_i e gli altri due l'iperboloide K_{13}^{1234}; il 1° ed il 4° sono iperboloidici in 4 modi dei quali due danno le a_i, b_i e gli altri due l'iperboloide K_{14}^{1423}; e così si procede per le altre coppie possibili.

Dall'esame di tutte le coppie di ogni configurazione ricavano il seguente teorema generale: *i quattro tetraedri della configurazione tetraedrale* (1rst) *sono a due a due tetraiperboloidici; le quaderne di rette intersezioni delle faccie omologhe nelle sei coppie possibili costituiscono i sei iperboloidi:* $K_{1r}^{1rts}, K_{1s}^{1tsr}, K_{1t}^{1srt}; K_{st}^{1rts}, K_{rt}^{1tsr}, K_{rs}^{1srt}$ *i quali danno luogo alle tre coppie* $K_{1r}^{1rts}, K_{st}^{1rts}; K_{1s}^{1tsr}, K_{rt}^{1tsr}; K_{1t}^{1srt}, K_{rs}^{1srt}$ *appartenenti rispettivamente alle tre configurazioni tetraedrali associate alla* (1rst).

27. La configurazione tetraedrale $(1432)'$ *coniugata* alla (1432) è costituita dai quattro tetraedri:

$$\begin{vmatrix} A_{11} & A_{24} & A_{33} & A_{42} \\ A_{12} & A_{23} & A_{34} & A_{41} \\ A_{13} & A_{22} & A_{31} & A_{44} \\ A_{14} & A_{21} & A_{32} & A_{43} \end{vmatrix}.$$

Il 1° è iperboloidico al 2° nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{24}A_{33}A_{42} \\ A_{12}A_{23}A_{34}A_{41} \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} A_{11}A_{24}A_{33}A_{42} \\ A_{41}A_{34}A_{23}A_{12} \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} A_{11}A_{24}A_{33}A_{42} \\ A_{23}A_{12}A_{41}A_{34} \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} A_{11}A_{24}A_{33}A_{42} \\ A_{34}A_{41}A_{12}A_{23} \end{vmatrix}.$$

Le congiungenti vertici corrispondenti nel 1° e 2° modo coincidono con le rette a_i, b_i; le congiungenti vertici corrispondenti nel 3° e 4° modo sono le 8 rette (n. 13):

$$\begin{array}{llll} a_{12}^{3124} & a_{12}^{4213} & a_{34}^{4213} & a_{34}^{3124} \\ a_{13}^{3124} & a_{24}^{4213} & a_{13}^{4213} & a_{24}^{3124} \end{array}$$

che costituiscono le due quaderne incidenti dell'iperboloide K_{34}^{1342}.

Similmente, il 1° è tetraiperboloidico al 3° ed al 4° dando luogo rispettivamente agl'iperboloidi: $K_{24}^{1234}, K_{23}^{1423}$; il 2° è iperboloidico al 3° ed al 4° dando luogo rispettivamente agl'iperboloidi $K_{14}^{1423}, K_{13}^{1234}$ ed il 3° è iperboloidico al 4° dando luogo all'iperboloide K_{12}^{1342}. Si conchiude

da ciò che: *i quattro tetraedri di una configurazione* (1rst)′ *coniugata alla* (1rst) *sono pure tetraiperboloidici*, ed inoltre: *i sei iperboloidi individuati dalle congiungenti vertici corrispondenti nella* (1rst)′ *coincidono con i sei iperboloidi individuati dalle intersezioni di faccie corrispondenti nella* (1rst).

28. L' intersezione delle due faccie $A_{11}A_{24}A_{33} \equiv \alpha^{4}_{143}$, $A_{12}A_{29}A_{34} \equiv \alpha^{4}_{234}$ corrispondenti nei due tetraedri $A_{11}A_{24}A_{33}A_{42}$, $A_{12}A_{23}A_{34}A_{41}$, coincide con la congiungente i due vertici $\alpha_{13}\alpha_{22}\alpha_{31} \equiv A^{4}_{321} \equiv A''_{2}$, $\alpha_{14}\alpha_{21}\alpha_{32} \equiv A^{4}_{412} \equiv A'''_{2}$ (cfr. la fig. 2ª) corrispondenti nei due tetraedri $\alpha_{13}\alpha_{22}\alpha_{31}\alpha_{44}$, $\alpha_{14}\alpha_{21}\alpha_{32}\alpha_{43}$.

In generale troviamo che: la congiungente due punti $A^{\lambda}_{ikl}A^{\lambda}_{i'k'l'}$, nei quali le due permutazioni formate con $ikl\lambda$, $i'k'l'\lambda'$ secondo la regola del n. 10, appartengono ad uno stesso gruppo, coincide con l' intersezione delle due faccie $\alpha^{\lambda}_{rst}\alpha^{\lambda}_{r's't'}$ in cui le due permutazioni $rst\lambda$, $r's't'\lambda'$ costituiscono la coppia che manca alle due precedenti per completare il gruppo. Conchiudiamo quindi che: *gl' iperboloidi formati dalle congiungenti vertici corrispondenti nei tetraedri della configurazione* (1rst) *coincidono con gl' iperboloidi formati dalle intersezioni di faccie corrispondenti nei tetraedri della configurazione coniugata* (1rst)′.

29. Sia ora Π la polarità determinata dalla figura delle otto rette: rispetto ad essa sono reciproci i due iperboloidi K_{rs}^{iklm}, $K_{r's'}^{i'k'l'm'}$ quando le due permutazioni $iklm$, $i'k'l'm'$ appartengono allo stesso gruppo e le coppie rs, $r's'$ sono complementari (n.ⁱ prec.ᵗⁱ).

Considerando allora i 6 iperboloidi K_{12}^{iklm}, K_{13}^{iklm}, K_{14}^{iklm}, K_{34}^{iklm}, K_{24}^{iklm}, K_{23}^{iklm} le cui rette costituiscono la $(iklm)$, si scorge che i primi tre sono reciproci rispettivamente al 4°, 5° e 6° rispetto a Π; dunque *la polarità* Π *trasforma in sè stessa ogni configurazione tetraedrale annessa alla figura delle 8 rette.* Inoltre, si riconosce facilmente che: i due gruppi di 6 iperboloidi individuati, l' uno, dalle congiungenti vertici corrispondenti dei tetraedri che costituiscono la $(1rst)$, e l'altro dalle intersezioni delle faccie corrispondenti degli stessi tetraedri, *sono invarianti rispetto a* Π.

30. Prima di passare ad altro argomento crediamo utile osservare una notevole analogia che è fra la nostra configurazione tetraedrale del quart'ordine e la configurazione armonica *). Si sa che i tre tetraedri che costituiscono una configurazione armonica sono a 2 a 2 tetraomologici, e che lo stesso si verifica per la terna coniugata; analogamente: i quattro tetraedri che costituiscono una configurazione tetraedrale del 4° ordine sono a 2 a 2 tetraiperboloidici, e lo stesso si verifica per la quaderna coniugata.

31. Configurazione tetraedrale del quart' ordine e di seconda specie. — Da un tetraedro annesso $A_{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m}$ se ne può dedurre

---

*) Un' altra analogia l' abbiamo già osservata nel n.° 5.

un'altro eseguendo nella permutazione dei secondi indici una sostituzione ciclica; così si trova $A_{klmi} \equiv \alpha_{1k}\alpha_{2l}\alpha_{3m}\alpha_{4i}$. Or bene, i due tetraedri $A_{iklm}A_{klmi}$ risultano iperboloidici nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m} \\ \alpha_{1k}\alpha_{2l}\alpha_{3m}\alpha_{4i} \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m} \\ \alpha_{2l}\alpha_{3m}\alpha_{4i}\alpha_{1k} \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{1m} \\ \alpha_{3m}\alpha_{4i}\alpha_{1k}\alpha_{2l} \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m} \\ \alpha_{4i}\alpha_{1k}\alpha_{2l}\alpha_{3m} \end{vmatrix}.$$

Infatti, le quaderne di intersezioni di faccie corrispondenti nel 1° e 4° modo sono le a_i, b_i, e le quaderne di intersezioni di faccie corrispondenti nel 2° e 3° modo sono pure incidenti, dando luogo all'iperboloide

$$M_{iklm}\left\{\begin{matrix} A_{1l}A_{2i} & A_{2m}A_{3k} & A_{3i}A_{4l} & A_{4k}A_{1m} \\ A_{1m}A_{3i} & A_{2i}A_{4k} & A_{3k}A_{1l} & A_{4l}A_{2m} \end{matrix}\right. \qquad (\alpha_{ij}\alpha_{rs} \equiv A_{is}A_{rj})$$

(le prime 4 rette si appoggiano alle altre, come risulta dal criterio del num. 1).

32. I tetraedri A_{iklm}, A_{klmi} li diremo *ciclicamente tetraiperboloidici* per distinguerli da quelli del tipo A_{iklm}, A_{mlki} che diremo *anarmonicamente tetraiperboloidici.* Ed infatti, i 4 modi, per i tetraedri del primo tipo corrispondono alle sostituzioni del *gruppo ciclico* e per i tetraedri del secondo tipo corrispondono alle sostituzioni del gruppo anarmonico. Dalla teoria generale dei tetraedri tetraiperboloidici risulta poi che queste due sono le sole specie possibili.

33. Applicando alla permutazione dei secondi indici di A_{iklm} le 4 sostituzioni del gruppo ciclico abbiamo i 4 tetraedri:

$$\begin{vmatrix} \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m} \\ \alpha_{1k}\alpha_{2l}\alpha_{3m}\alpha_{4i} \\ \alpha_{1l}\alpha_{2m}\alpha_{3i}\alpha_{4k} \\ \alpha_{1m}\alpha_{2i}\alpha_{3k}\alpha_{4l} \end{vmatrix}. \qquad (4)$$

Con questi si possono formare 4 coppie di tetraedri ciclicamente iperboloidici, cioè A_{iklm}, A_{klmi} dando l'iperboloide M_{iklm}; A_{klmi}, A_{lmik} dando l'iperboloide M_{klmi}; A_{lmik}, A_{mikl} dando l'iperboloide M_{lmik} ed A_{mikl}, A_{iklm} dando l'iperboloide M_{mikl}. Le altre due coppie $A_{iklm}A_{lmik}$; $A_{klmi}A_{mikl}$ sono di tetraedri anarmonicamente tetraiperboloidici.

34. Gli spigoli dei tetraedri precedenti concorrono a 3 a 3 nei vertici degli altri 4 tetraedri:

$$\begin{vmatrix} A_{1i} & A_{2k} & A_{3l} & A_{4m} \\ A_{1k} & A_{2l} & A_{3m} & A_{4i} \\ A_{1l} & A_{2m} & A_{3i} & A_{4k} \\ A_{1m} & A_{2i} & A_{3k} & A_{4l} \end{vmatrix}.$$

Anche questi danno 4 coppie di tetraedri ciclicamente tetraiperboloidici (cioè α_{iklm}, α_{klmi} con l'iperboloide M_{lmik}; α_{klmi}, α_{lmik} con M_{mikl}; α_{lmik}, α_{mikl} con M_{iklm}; α_{mikl}, α_{iklm} con M_{klmi}) e due coppie di tetraedri anarmonicamente tetraiperboloidici (α_{iklm}, α_{lmik}; α_{klmi}, α_{mikl}).

35. Chiamiamo *configurazione tetraedrale* B *o di seconda specie* la figura costituita dai 4 tetraedri (4), per distinguerla da quella già studiata.

Riunendo insieme i risultati precedenti abbiamo che: *i quattro tetraedri annessi* A_{iklm}, A_{klmi}, A_{lmik}, A_{mikl} *hanno gli spigoli concorrenti a 3 a 3 in 16 punti* A_{ij} *vertici di altri 4 tetraedri* α_{iklm}, α_{klmi}, α_{lmik}, α_{mikl} *i cui 24 spigoli coincidono con gli spigoli dei primi. Tanto i tetraedri dell'un gruppo* [(iklm)B], *quanto quelli dell'altro gruppo* [(iklm)'B] *sono a due a due tetraiperboloidici.* Le configurazioni (*iklm*)B sono pure in numero di sei, quindi i corrispondenti iperboloidici M_{iklm} sono 24.

Una configurazione (*iklm*) di 1ª specie ha con la corrispondente (*iklm*)B di 2ª specie due tetraedri in comune A_{iklm}, A_{lmik}.

36. Configurazioni quadrangolari piane.—Mediante opportune projezioni e sezioni, dalle configurazioni spaziali ora studiate si possono ricavare configurazioni piane. Si troveranno così due specie di *configurazioni quadrangolari del quart'ordine*, cioè due specie di gruppi di 4 quadrangoli piani i cui 24 lati s'incontrano a 3 a 3, oltre che nei vertici, in altri 16 punti. La configurazione quadrangolare di 1ª specie è rappresentata dalla fig. 2ª interpretata come figura piana.

Secondo la notazione di Reye, le due configurazioni si possono indicare così: Cfz $(32_3\,24_4)$ A e Cfz $(32_3\,24_4)$ B; cioè l'una e l'altra sono formate da 32 punti situati a 4 a 4 su 24 rette le quali a 3 a 3 passano per i 32 punti.

Non c'indugiamo nelle proprietà di queste configurazioni per non allontanarci dal nostro scopo principale.

PARTE SECONDA *)

Applicazione ai tetraedri biomologici e desmici.

37. Configurazione tetraedrale degenere. — Le due quaderne di rette a_i, b_i siano projettive nel modo $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_1b_2b_3b_4$; allora esse saranno projettive negli altri tre modi $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_4b_3b_2b_1$, $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_2b_1b_4b_3$ ed $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_3b_4b_1b_2$, ed ai 4 modi corrisponderanno quattro piani di di projettività: $A_{11}A_{22}A_{33}A_{44} \equiv \alpha_{1234}$, $A_{14}A_{23}A_{32}A_{41} \equiv \alpha_{4321}$, $A_{12}A_{21}A_{34}A_{43} \equiv \alpha_{2143}$ ed $A_{13}A_{24}A_{31}A_{42} \equiv \alpha_{3412}$. Sarà facile vedere quello che diventano le due configurazioni tetraedrali coniugate (1234) ed (1234)'.

---

*) Questa parte del lavoro chiarisce e completa i risultati del mio: *studio sui tetraedri biomologici ecc.* (Rend. Acc. Scienze fis. e mat. di Napoli, febbraio 1898).

Poichè i 4 punti $A_{12}, A_{21}, A_{34}, A_{43}$ stanno in un piano α_{2143}, le due rette $A_{12}A_{21}, A_{34}A_{43}$ s' incontrano in un punto $O = A_{1234}$ (fig. 4ª), ed allora la $A_{13}A_{31}$ che si appoggia tanto all'una quanto all'altra ed è fuori del loro piano α_{4321} deve passare per O. Quello che si dice di $A_{13}A_{31}$ si può ri-

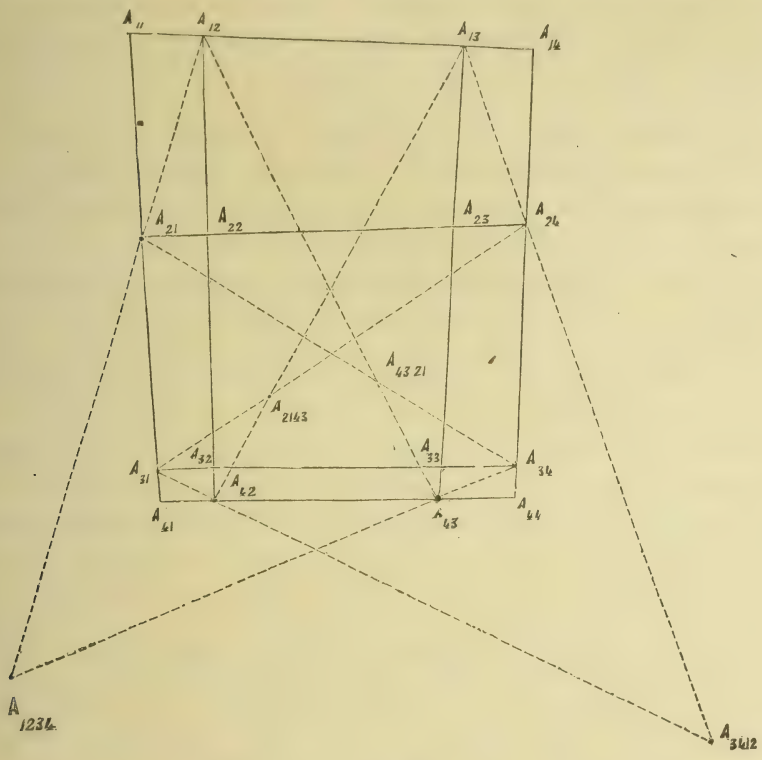


Fig. 4.ª

petere per $A_{24}A_{42}, A_{41}A_{14}, A_{32}A_{23}$, dunque per O passano le sei rette: $A_{12}A_{21}, A_{34}A_{43}, A_{13}A_{31}, A_{24}A_{42}, A_{41}A_{14}, A_{23}A_{32}$. Similmente si prova che;

le sei rette $A_{14}A_{23}, A_{41}A_{32}, A_{12}A_{43}, A_{21}A_{34}, A_{22}A_{44}, A_{11}A_{33}$ passano per O',
» » $A_{13}A_{24}, A_{31}A_{42}, A_{12}A_{34}, A_{21}A_{43}, A_{11}A_{44}, A_{22}A_{33}$ » » O_1;
» » $A_{24}A_{31}, A_{13}A_{42}, A_{14}A_{32}, A_{41}A_{23}, A_{11}A_{22}, A_{33}A_{44}$ » » O'_1.

Le stesse 24 rette precedenti, che costituiscono la configurazione tetraedrale (1234) stanno a 6 a 6 sui piani $\alpha_{1234}, \alpha_{4321}, \alpha_{3412}, \alpha_{2143}$; così il piano α_{1234} contiene le sei rette, lati del quadrangolo $A_{11}A_{22}A_{33}A_{44}$, il piano α_{4321} le sei rette, lato del quadrangolo $A_{14}A_{23}A_{32}A_{41}$ ecc.

Inoltre $O'O_1O'_1 \equiv \alpha_{1234}$, $O'OO'_1 \equiv \alpha_{4321}$, $OO_1O'_1 \equiv \alpha_{3412}$, $OO'O'_1 \equiv \alpha_{2143}$ cioè i 4 punti O, O', O_1, O'_1 sono i vertici del tetraedro che ha per faccie i 4 piani di projettività.

Come i 4 tetraedri della (1234)' si riducono ai quadrangoli $\alpha_{1234}, \ldots, \alpha_{2143}$, così i 4 tetraedri $A_{1234}, \ldots, A_{2143}$ della (1234) si riducono ad angoli

tetraedri aventi i vertici rispettivamente in O, O_1, O', O'_1. Dunque si potrà porre $O \equiv A_{1234}$, $O_1 \equiv A_{4321}$, $O' \equiv A_{3412}$ ed $O'_1 \equiv A_{2143}$.

Deduciamo da tutto ciò che: *le 21 rette della configurazione tetraedrale* (1234) *nel caso in cui* $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_1b_2b_3b_4$, *stanno a 6 a 6 sulle faccie di un tetraedro* (τ) *e passano a 6 a 6 per i vertici dello stesso. Il tetraedro* (τ) *è autoreciproco rispetto alla polarità* Π *determinata dalla figura delle 8 rette.* (Quest'ultima proprietà risulta dalla notazione stessa dei vertici e delle faccie di τ).

Una siffatta configurazione tetraedrale la diremo *degenere.*

38. Tetraedri (T) biomologici.—Ammessa l'ipotesi $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_1b_2b_3b_4$ noi passeremo ora ad esaminare le particolarità che si presentano nei tetraedri (T) e nelle altre cinque configurazioni tetraedrali.

Passando in rassegna tutte le coppie di tetraedri (T), troviamo che soltanto sei di esse presentano una particolarità notevole, e sono: $T_{12,34}, T_{34,12}$; $T_{12,12}, T_{34,34}$; $T_{14,23}, T_{23,14}$; $T_{14,14}, T_{23,23}$; $T_{13,24}, T_{24,31}$; $T_{13,13}, T_{24,24}$. *Le altre coppie sono costituite da tetraedri tetraiperboloidici come nel caso generale.*

Se teniamo presenti le sestuple di rette passanti per i vertici di (τ) e quelle giacenti nelle sue faccie, troveremo facilmente che le sei coppie di tetraedri (T) precedenti sono costituite da tetraedri biomologici, e propriamente:

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{12}A_{21}A_{22} \\ A_{33}A_{43}A_{34}A_{44} \end{vmatrix} \alpha_{3412}A_{3412}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{12}A_{21}A_{22} \\ A_{44}A_{34}A_{43}A_{33} \end{vmatrix} \alpha_{4321}A_{4321};$$

$$\begin{vmatrix} A_{13}A_{14}A_{23}A_{24} \\ A_{31}A_{41}A_{32}A_{42} \end{vmatrix} \alpha_{1234}A_{1234}, \quad \begin{vmatrix} A_{13}A_{14}A_{23}A_{24} \\ A_{42}A_{32}A_{41}A_{31} \end{vmatrix} \alpha_{2143}A_{2143};$$

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{41}A_{44} \\ A_{22}A_{32}A_{23}A_{33} \end{vmatrix} \alpha_{2143}A_{2143}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{41}A_{44} \\ A_{33}A_{23}A_{32}A_{22} \end{vmatrix} \alpha_{3412}A_{3412};$$

$$\begin{vmatrix} A_{12}A_{13}A_{42}A_{43} \\ A_{21}A_{31}A_{24}A_{34} \end{vmatrix} \alpha_{1234}A_{1234}, \quad \begin{vmatrix} A_{12}A_{13}A_{42}A_{43} \\ A_{34}A_{24}A_{31}A_{21} \end{vmatrix} \alpha_{4321}A_{4321};$$

$$\begin{vmatrix} A_{12}A_{14}A_{32}A_{34} \\ A_{21}A_{41}A_{23}A_{43} \end{vmatrix} \alpha_{1234}A_{1234}, \quad \begin{vmatrix} A_{12}A_{14}A_{32}A_{34} \\ A_{43}A_{23}A_{41}A_{21} \end{vmatrix} \alpha_{3412}A_{3412};$$

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{13}A_{31}A_{33} \\ A_{22}A_{42}A_{24}A_{44} \end{vmatrix} \alpha_{2143}A_{2143}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{13}A_{31}A_{33} \\ A_{44}A_{24}A_{42}A_{22} \end{vmatrix} \alpha_{4321}A_{4321}.$$

Così si hanno *tre quaderne di tetraedri, ciascuna formata da due coppie di tetraedri biomologici tali che i 4 centri ed i 4 piani d'omologia sono i vertici e le faccie di uno stesso tetraedro* (τ).

39. Teoria generale dei tetraedri biomologici *). — Gli spigoli di due tetraedri biomologici si possono distinguere in due categorie: *spigoli di prima specie*, quelli che si corrispondono in entrambe le omologie, e sono 4, e *spigoli di seconda specie*, quelli che non si corrispondono in entrambe le omologie, e sono gli altri 8. Ora, da ciò che precede risulta che: *due quaderne incidenti projettive di rette di una quadrica* Π *sono spigoli di seconda specie per sei coppie di tetraedri biomologici*; con queste si possono formare tre quaderne di tetraedri, ognuna delle quali è costituita da due coppie di tetraedri biomologici (coppie *coniugate*) tali che i centri ed i piani d'omologia sono i vertici e le faccie di uno stesso tetraedro (τ), il quale è autoreciproco rispetto a π.

Reciprocamente: *se due tetraedri sono biomologici, gli spigoli di seconda specie formano due quaderne incidenti projettive di una quadrica.*

Dopo di che si può affermare che la teoria generale dei tetraedri biomologici coincide con la teoria delle quaderne incidenti projettive di rette di una quadrica.

40. Configurazioni tetraedrali che presentano tetraedri biomologici. — Abbiamo già visto che la (1234) è *degenere* (n. 37); dall'esame diretto delle altre cinque configurazioni tetraedrali ricaviamo che: *le tre configurazioni associate alla* (1234) *sono costituite da due coppie di tetraedri biomologici tali che i centri ed i piani d'omologia sono i vertici e le faccie del tetraedro* (τ); le rimanenti due non presentano nulla di speciale.

Le configurazioni associate alla (1234) sono, come sappiamo (n.° 24) le (1243), (1432), (1324). La (1243) fornisce le due coppie di tetraedri biomologici:

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{22}\alpha_{34}\alpha_{43} \\ \alpha_{33}\alpha_{44}\alpha_{21}\alpha_{12} \end{vmatrix} \alpha_{3412}A_{3412}\,, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{22}\alpha_{34}\alpha_{43} \\ \alpha_{44}\alpha_{33}\alpha_{12}\alpha_{21} \end{vmatrix} \alpha_{2143}A_{2143}\,;$$

$$\begin{vmatrix} \alpha_{13}\alpha_{24}\alpha_{32}\alpha_{41} \\ \alpha_{31}\alpha_{42}\alpha_{23}\alpha_{14} \end{vmatrix} \alpha_{1234}A_{1234}\,, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{13}\alpha_{24}\alpha_{32}\alpha_{41} \\ \alpha_{42}\alpha_{31}\alpha_{14}\alpha_{23} \end{vmatrix} \alpha_{4321}A_{4321}\,.$$

Le altre possibili coppie che si possono formare con i 4 tetraedri della (1243) restano tetraiperboloidiche.

Similmente la (1432) (fig. 2ª) fornisce le due coppie di tetraedri biomologici:

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{22}\alpha_{33}\alpha_{42} \\ \alpha_{22}\alpha_{31}\alpha_{44}\alpha_{13} \end{vmatrix} \alpha_{4321}A_{4321}\,, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42} \\ \alpha_{44}\alpha_{13}\alpha_{22}\alpha_{31} \end{vmatrix} \alpha_{2143}A_{2143}\,;$$

$$\begin{vmatrix} \alpha_{12}\alpha_{23}\alpha_{34}\alpha_{41} \\ \alpha_{21}\alpha_{32}\alpha_{43}\alpha_{14} \end{vmatrix} \alpha_{1234}A_{1234}\,, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{12}\alpha_{23}\alpha_{34}\alpha_{41} \\ \alpha_{43}\alpha_{14}\alpha_{21}\alpha_{32} \end{vmatrix} \alpha_{3412}A_{3412}\,;$$

*) Cfr. A.: *Studio sui tetraedri biomologici ecc.* Giornale di Battaglini, vol. 37 (1899) e Rend. Acc. Sc. fis. e mat. di Napoli, 1898.

e la (1324) le altre due coppie

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{23}\alpha_{32}\alpha_{44} \\ \alpha_{22}\alpha_{41}\alpha_{14}\alpha_{33} \end{vmatrix} \alpha_{4321}A_{4321}\,, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{11}\alpha_{23}\alpha_{32}\alpha_{44} \\ \alpha_{33}\alpha_{14}\alpha_{41}\alpha_{22} \end{vmatrix} \alpha_{3412}A_{3412}\,;$$

$$\begin{vmatrix} \alpha_{12}\alpha_{24}\alpha_{31}\alpha_{43} \\ \alpha_{21}\alpha_{42}\alpha_{13}\alpha_{34} \end{vmatrix} \alpha_{1234}A_{1234}\,, \quad \begin{vmatrix} \alpha_{12}\alpha_{24}\alpha_{31}\alpha_{43} \\ \alpha_{34}\alpha_{13}\alpha_{42}\alpha_{21} \end{vmatrix} \alpha_{2143}A_{2143}\,.$$

È inutile notare che per (1432) ed (1324) vale la stessa osservazione fatta per (1243).

41. Le coppie di tetraedri (A) ora trovate si possono derivare in un' modo semplicissimo dalle coppie T del n.° 38. Consideriamo ad es. la coppia $T_{12,12}$, $T_{34,34}$, essa è di tetraedri i quali, oltre ad essere omologici in due modi, sono iperboloidici in altri due modi, ai quali corrispondono due quaderne incidenti di rette formanti la K_{23}^{1243}; queste quaderne sono proiettive poichè fra i loro punti d'incontro vi sono quaderne complanari, quindi (n. 39) sono spigoli di seconda specie di tetraedri biomologici, e propriamente dei tetraedri $\alpha_{13}\alpha_{24}\alpha_{32}\alpha_{41}$, $\alpha_{31}\alpha_{42}\alpha_{23}\alpha_{14}$. La coppia coniugata $T_{12,34}$, $T_{34,12}$ dà, nello stesso modo, l'ottupla K_{12}^{1243} e, corrispondentemente, la coppia $\alpha_{11}\alpha_{22}\alpha_{34}\alpha_{43}$, $\alpha_{44}\alpha_{33}\alpha_{12}\alpha_{21}$.

Similmente, dalla quaderna: $T_{14,14}$, $T_{23,23}$; $T_{14,23}$, $T_{23,24}$ si deducono le K_{14}^{1324}, K_{23}^{1324} e, corrispondentemente la quaderna: $\alpha_{11}\alpha_{23}\alpha_{32}\alpha_{44}$, $\alpha_{22}\alpha_{41}\alpha_{14}\alpha_{33}$, $\alpha_{12}\alpha_{24}\alpha_{31}\alpha_{43}$, $\alpha_{21}\alpha_{42}\alpha_{13}\alpha_{34}$; e dalla $T_{13,24}$, $T_{24,13}$; $T_{13,13}$, $T_{24,24}$ si deducono le K_{13}^{1432}, K_{24}^{1432} e, corrispondente l'altra quaderna: $\alpha_{11}\alpha_{24}\alpha_{33}\alpha_{42}$, $\alpha_{22}\alpha_{31}\alpha_{44}\alpha_{13}$; $\alpha_{12}\alpha_{23}\alpha_{34}\alpha_{41}$, $\alpha_{21}\alpha_{32}\alpha_{43}\alpha_{14}$.

Conchiudiamo che alle tre quaderne di tetraedri (T) del n.° 38 corrispondono in modo determinato le tre quaderne di tetraedri (A) del n. 40; queste le diremo *associate* alle prime.

Siccome le coppie di tetraedri biomologici (T) sono formati da tetraedri biomologici *generali*, potremo enunciare il seguente teorema: *due tetraedri biomologici sono inoltre iperboloidici in due modi; le due quaderne di rette congiungenti vertici corrispondenti sono incidenti e projettive e quindi spigoli di seconda specie per un'altra coppia di tetraedri biomologici associata alla prima.*

42. Le configurazioni tetraedrali (1243)′, (1432)′, (1324)′ presentano anche esse coppie di tetraedri biomologici; se al posto di α, nei tetraedri del n. 38 si pone A, si avranno altre tre quaderne di tetraedri, formata ciascuna da due coppie di tetraedri biomologici tali che i 4 centri ed i 4 piani d'omologia sono i vertici e le faccie del tetraedro (τ). Gli spigoli di 2ª specie per tali coppie costituiscono le sei ottuple: K_{12}^{1234}, K_{34}^{1243}; K_{13}^{1432}, K_{24}^{1432}; K_{14}^{1324}, K_{23}^{1324}.

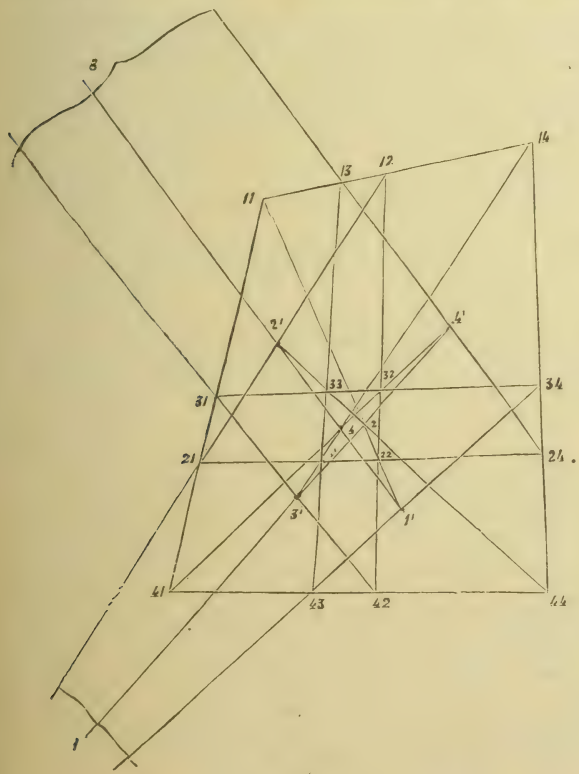
43. Le configurazioni tetraedrali di seconda specie non presentano nulla di notevole eccetto le (1234)B, (1432)B; per queste, due dei te-

traedri si riducono a quadrangoli piani e gli altri due sono biomologici. Per la (1234)B i tetraedri che si riducono a quadrangoli piani sono A_{1234}, A_{3412} ed i tetraedri biomologici: A_{2341}, A_{4123}; per la (1432)B, A_{4321}, A_{2143} si riducono a due piani ed A_{1432}, A_{3214} sono biomologici.

14. Per ciò che riguarda le tre serie di iperboloidi I, K, M notiamo che nulla c'è da osservare, eccetto per le sei ottuple K_{rs}^{1234} che si riducono ciascuna a due quaderne di rette situate su due faccie di τ, e per le altre sei ottuple K_{12}^{1243}, K_{34}^{1243}; K_{13}^{1432}, K_{24}^{1432}; K_{14}^{1324}, K_{23}^{1324} che sono costituite da quaderne incidenti projettive.

15. Quaderne di rette incidenti armoniche; tetraedri desmici. — Se, oltre ad essere $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_1b_2b_3b_4$, è pure $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_1b_2b_3b_4$ le due quaderne sono armoniche. Allora insieme ai quattro piani di projettività α_{1234}, α_{4321}, α_{3412}, α_{2134}, vertici del tetraedro (τ) si avranno altri 4 piani di projettività: $A_{12}A_{22}A_{34}A_{43} \equiv \alpha_{1243}$, $A_{13}A_{24}A_{32}A_{41} \equiv \alpha_{3421}$, $A_{14}A_{23}A_{31}A_{42} \equiv \alpha_{4312}$, $A_{12}A_{21}A_{33}A_{44} \equiv \alpha_{2134}$ faccie di un altro tetraedro (τ_1) pure esso autoreciproco rispetto a II.

Invece di avere una sola configurazione tetraedrale degenere (1234) se ne avranno due, la precedente e la (1243); per questa i 4 tetraedri



Configurazione armonica

$1 \equiv A_{1234}$	$1' \equiv A_{2134}$
$2 \equiv A_{4321}$	$2' \equiv A_{1243}$
$3 \equiv A_{3412}$	$3' \equiv A_{3421}$
$4 \equiv A_{2143}$	$4' \equiv A_{4321}$

Fig. 5.ª

si riducono a 4 angoli tetraedri i cui vertici A_{1243}, A_{3421}, A_{4312}, A_{2134} sono i vertici del tetraedro (τ'_1) (fig. 5ª).

46. Nel caso delle quaderne semplicemente projettive, le tre quaderne di tetraedri (T) rappresentate da $T_{12,12}$, $T_{13,13}$, $T_{14,14}$ (n. 24) erano costituite da coppie coniugate di tetraedri biomologici (n. 38); nel caso delle quaderne armoniche, insieme ai gruppi precedenti si hanno pure le altre due quaderne $T_{13,14}$, $T_{14,13}$ costituite da coppie di tetraedri biomologici, e propriamente:

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{31}A_{34} \\ A_{22}A_{42}A_{23}A_{44} \end{vmatrix} A_{2134}\alpha_{2134}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{14}A_{31}A_{34} \\ A_{43}A_{23}A_{42}A_{22} \end{vmatrix} A_{3421}\alpha_{3421};$$

$$\begin{vmatrix} A_{12}A_{13}A_{32}A_{33} \\ A_{21}A_{41}A_{24}A_{44} \end{vmatrix} A_{1243}\alpha_{1243}, \quad \begin{vmatrix} A_{12}A_{13}A_{32}A_{33} \\ A_{44}A_{24}A_{41}A_{21} \end{vmatrix} A_{4312}\alpha_{4312};$$

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{13}A_{41}A_{43} \\ A_{22}A_{32}A_{24}A_{34} \end{vmatrix} A_{2134}\alpha_{2143}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{13}A_{41}A_{43} \\ A_{34}A_{24}A_{32}A_{22} \end{vmatrix} A_{4312}\alpha_{4312};$$

$$\begin{vmatrix} A_{12}A_{14}A_{42}A_{34} \\ A_{21}A_{31}A_{23}A_{33} \end{vmatrix} A_{1243}\alpha_{1243}, \quad \begin{vmatrix} A_{12}A_{14}A_{42}A_{44} \\ A_{33}A_{23}A_{31}A_{21} \end{vmatrix} A_{3421}\alpha_{3421}.$$

Come i centri ed i piani d'omologia delle coppie appartenenti alle quaderne $T_{13,13}$, $T_{14,14}$ sono i vertici e le faccie del tetraedro (τ) così i centri ed i piani di omologia delle coppie appartenenti alle quaderne $T_{13,14}$, $T_{14,13}$ sono i vertici e le faccie dell'altro tetraedro (τ_1).

Per i tetraedri della quaderna $T_{12,12}$ si verifica una particolarità notevolissima; essi costituiscono *due coppie coniugate di tetraedri desmici.*

Infatti i due tetraedri $T_{12,34}$, $T_{34,12}$ sono omologici nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} A_{13}A_{14}A_{23}A_{24} \\ A_{31}A_{41}A_{32}A_{42} \end{vmatrix} A_{1234}\alpha_{1234}, \quad \begin{vmatrix} A_{13}A_{14}A_{23}A_{24} \\ A_{42}A_{32}A_{41}A_{31} \end{vmatrix} A_{2143}\alpha_{2143};$$

$$\begin{vmatrix} A_{13}A_{14}A_{23}A_{24} \\ A_{41}A_{31}A_{42}A_{32} \end{vmatrix} A_{1243}\alpha_{1243}, \quad \begin{vmatrix} A_{13}A_{14}A_{23}A_{24} \\ A_{32}A_{42}A_{31}A_{41} \end{vmatrix} A_{2134}\alpha_{2134}.$$

Ed i tetraedri della coppia coniugata $T_{12,12}$, $T_{34,34}$ sono omologici nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{12}A_{21}A_{22} \\ A_{33}A_{43}A_{34}A_{44} \end{vmatrix} A_{3412}\alpha_{3412}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{12}A_{21}A_{22} \\ A_{44}A_{34}A_{43}A_{33} \end{vmatrix} A_{4321}\alpha_{4321},$$

$$\begin{vmatrix} A_{11}A_{12}A_{21}A_{22} \\ A_{43}A_{33}A_{44}A_{34} \end{vmatrix} A_{3421}\alpha_{3421}, \quad \begin{vmatrix} A_{11}A_{12}A_{21}A_{22} \\ A_{34}A_{44}A_{33}A_{43} \end{vmatrix} A_{4312}A_{4312}.$$

Per completare la prima terna si ha il tetraedro $A_{1234}A_{2143}A_{1243}A_{2134}$ e per completare la terna coniugata si ha l'altro tetraedro $A_{3412}A_{4321}$

$A_{3421}A_{4312}$. Le rimanenti quaderne di tetraedri $T_{12,14}$, $T_{12,13}$; $T_{13,12}$, $T_{14,12}$ sono costituite da tetraedri tetraiperboloidici come nel caso generale.

47. In quanto alle sei configurazioni tetraedrali osserviamo che, essendo degeneri le due (1234) ed (1243), le altre quattro presentano coppie di tetraedri biomologici; cioè le (1432), (1324) sono costituite da due coppie di tetraedri biomologici con i centri ed i piani di omologia nei vertici e nelle faccie di (τ) (n. 40) e le (1342), (1423) sono costiuite da due coppie analoghe con i centri ed i piani d'omologia nei vertici e nelle faccie di (τ_1).

48. Dei 36 iperboloidi K, i 12: K_{rs}^{1234}, K_{rs}^{1243} sono degeneri, gli altri 8: K_{13}^{1432}, K_{24}^{1432}, K_{14}^{1324}, K_{23}^{1324}; K_{13}^{1324}, K_{24}^{1324}, K_{13}^{1423}, K_{24}^{1423} sono costituiti da due quaderne incidenti projettive di rette; gli altri non presentano particolarità alcuna.

49. Nel n. 46 abbiamo dedotte le terne coniugate di tetraedri desmici dalla figura delle quaderne incidenti armoniche di rette; viceversa, date le terne coniugate di tetraedri desmici, se ne possono ricavare *nove figure delle otto rette*, armoniche; dunque i tetraedri desmici qui considerati sono i più generali. Questa nuova genesi della configurazione armonica permette di trovare tutto un insieme di proprietà essenzialmente diverse da quelle che si leggono nelle classiche memorie di Stephanos, Veronese, Edmund Hess; per questo non ho che a rimandare al mio lavoro già citato *).

PARTE TERZA

Generalizzazione del gruppo di tre tetraedri di Schröter.

50. Terne d'iperboloidi K appartenenti ad un fascio.—Sappiamo che un tetraedro qualunque $A_{iklm} \equiv A_{1i}A_{2k}A_{3l}A_{4m}$ è tetraiperboloidico ai tre altri tetraedri A_{mlki}, A_{kiml}, A_{lmik} che completano la quaderna $(iklm)'$, dando luogo a 3 iperboloidi K (n. 27); or bene questi appartengono ad un fascio.

Per fissare le idee, consideriamo il tetraedro A_{2314}, i tre tetraedri associati A_{4132}, A_{3241}, A_{1423} ed i tre iperboloidi K (cfr. la fig. 6ª):

$$K_{13}^{1243} \equiv \begin{cases} A_{12}A_{21} & A_{23}A_{14} & A_{31}A_{42} & A_{44}A_{33} \\ A_{12}A_{33} & A_{23}A_{42} & A_{31}A_{14} & A_{44}A_{21} \end{cases}$$

$$K_{14}^{1432} \equiv \begin{cases} A_{12}A_{41} & A_{23}A_{34} & A_{31}A_{22} & A_{44}A_{13} \\ A_{12}A_{34} & A_{23}A_{41} & A_{31}A_{13} & A_{44}A_{22} \end{cases}$$

$$K_{34}^{1324} \equiv \begin{cases} A_{12}A_{24} & A_{21}A_{11} & A_{31}A_{43} & A_{44}A_{32} \\ A_{12}A_{43} & A_{23}A_{32} & A_{31}A_{24} & A_{44}A_{14} \end{cases}.$$

*) *Studio sui tetraedri biomologici ecc.*

Le 24 rette precedenti s'incontrano a 3 a 3 negli 8 punti: A^1_{431}, A^2_{142}, A^3_{423}, A^4_{312}; A^1_{143}, A^2_{421}, A^3_{342}, A^4_{123} che per brevità indicheremo con: 1, 2, 3, 4; 1′, 2′, 3′, 4′.

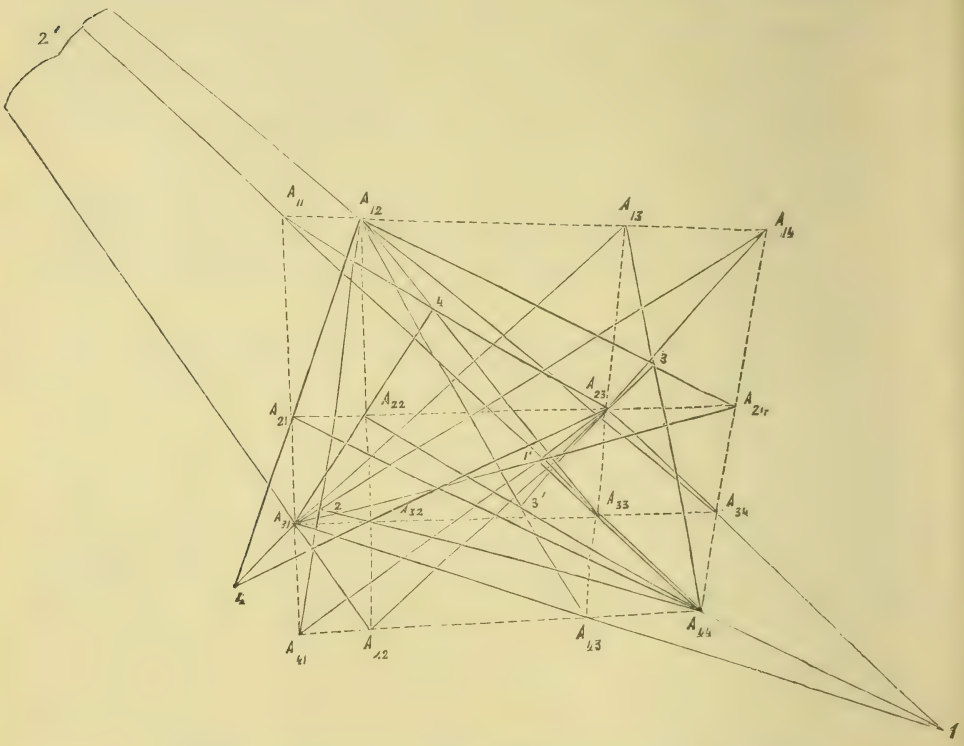


Fig. 6.ª

Nelle due coppie di tetraedri:

$$\begin{vmatrix} A_{12} & A_{23} & A_{31} & A_{44} \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} A_{12} & A_{23} & A_{31} & A_{44} \\ 1' & 2' & 3' & 4' \end{vmatrix}$$

le 4 rette $A_{12}1$, $A_{23}2$, $A_{31}3$, $A_{44}4$ si appoggiano alle 4 altre rette $A_{12}1'$, $A_{23}2'$, $A_{31}3'$, $A_{44}4'$; si hanno cioè due quaderne incidenti di un iperboloide (H). Infatti dalla figura risulta che $A_{12}1$ ed $A_{23}2'$ si appoggiano perchè stanno nel piano $A_{12}A_{23}A_{34}$, $A_{21}1$ ed $A_{31}3'$ si appoggiano perchè stanno nel piano $A_{12}A_{31}A_{43}$ ecc.

Similmente, le congiungenti dei vertici corrispondenti in

$$\begin{vmatrix} A_{12} & A_{23} & A_{31} & A_{44} \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} A_{12} & A_{23} & A_{31} & A_{44} \\ 4' & 3' & 2' & 1' \end{vmatrix}$$

sono le quaderne iperboloidiche costituenti K_{13}^{1243} (vedi la figura).

Le congiungenti dei vertici corrispondenti in:

$$\begin{vmatrix} A_{12}A_{23}A_{31}A_{44} \\ 3\ \ 4\ \ 1\ \ 2 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} A_{21}A_{23}A_{31}A_{44} \\ 3'\ \ 4'\ \ 1'\ \ 2' \end{vmatrix}$$

sono le quaderne costituenti K_{34}^{1324}, e le congiungenti vertici corrispondenti in:

$$\begin{vmatrix} A_{12}A_{23}A_{31}A_{44} \\ 2\ \ 1\ \ 4\ \ 3 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} A_{12}A_{23}A_{31}A_{44} \\ 2'\ \ 1'\ \ 4'\ \ 3' \end{vmatrix}$$

sono le quaderne costituenti K_{34}^{1324}.

Risulta da tutto ciò, che le due coppie:

$$\begin{vmatrix} A_{14}A_{23}A_{31}A_{44} \\ 1\ \ 2\ \ 3\ \ 4 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} A_{12}A_{23}A_{31}A_{44} \\ 1'\ \ 2'\ \ 3'\ \ 4' \end{vmatrix}$$

sono tetraiperboloidiche. Inoltre, i 12 punti $A_{12}A_{23}A_{31}A_{44}$, $1, 2, 3, 4$; $1', 2', 3', 4'$ essendo comuni ai 4 iperboloidi K_{13}^{1243}, K_{12}^{1432}, K_{34}^{1324}, H stanno su una quartica gobba di prima specie C_{2314}, base del fascio al quale appartengono i 3 iperboloidi K.

51. Ora, dimostriamo che anche i tetraedri 1234, $1'2'3'4'$ sono tetraiperboloidici.

I piani tangenti in A_{12} ai 4 iperboloidi K_{13}^{1243}, K_{14}^{1432}, K_{34}^{1324}, H sono rispettivamente: $A_{12}A_{21}A_{33} \equiv A_{12}44'$; $A_{12}A_{41}A_{34} \equiv A_{12}22'$; $A_{12}A_{24}A_{43} \equiv A_{12}33'$; $A_{12}11'$ (n. prec. e figura). Questi piani debbono passare tutti per la tangente t_1 alla quartica C_{2314} nel punto A_{12}, quindi la retta t_1 si appoggia alle 4 altre rette $11', 22', 33', 44'$.

Quello che si è detto per A_{12} si ripete per A_{23}, A_{31}, A_{44} e si conchiude che $11', 22', 33', 44'$ si appoggiano contemporaneamente alle tangenti alla curva C_{2314} nei vertici del tetraedro A_{2314}, cioè i due tetraedri 1234, $1'2'3'4$ sono iperboloidici nel modo $\begin{vmatrix} 1\,2\,3\,4 \\ 1'2'3'4' \end{vmatrix}$.

Dalla ispezione della figura risulta che:

le due rette	$A_{12}A_{31}$,	$A_{23}A_{44}$	si appoggiano alle:	$13', 24', 31', 42'$,
» »	$A_{31}A_{23}$,	$A_{12}A_{44}$	» »	$14', 23', 32', 41'$,
» »	$A_{31}A_{44}$,	$A_{12}A_{23}$	» »	$12', 21', 34', 43'$.

Poichè le $A_{12}A_{31}$, $A_{23}A_{44}$ si appoggiano alle $13', 24', 31', 42'$, l'iperboloide determinato dalle tre rette $13', 24', 31'$ dovrà contenere $A_{12}A_{31}$, $A_{23}A_{44}$ e perciò conterrà 10 punti della C_{2314} e per conseguenza anche gli altri due punti $4, 2'$. Allora la retta $42'$ incontrando in più di due

punti l'iperboloide precedente (4, 2', ed i punti d'appoggio di 42' con $A_{12}A_{31}$, $A_{23}A_{44}$) deve giacere su di esso, e perciò 13', 24', 31', 42' sono iperboloidiche.

Similmente si dimostra che le due quaderne: 14', 23', 32', 41'; 12', 21', 34', 43' sono iperboloidiche.

Possiamo adunque conchiudere che 1234, 1'2'3'4' sono iperboloidi nei 4 modi:

$$\begin{vmatrix} 1\,2\,3\,4 \\ 1'2'3'4' \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} 1\,2\,3\,4 \\ 4'3'2'1' \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} 1\,2\,3\,4 \\ 3'4'1'2' \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} 1\,2\,3\,4 \\ 2'1'4'3' \end{vmatrix}.$$

52. Gruppo di tre tetraedri di Schröter. — Sia ABCD un tetraedro, *abcd* il suo tetraedro ortico (avente per i vertici i piedi delle altezze) ed $A_1B_1C_1D_1$ un terzo tetraedro ottenuto dal due primi nel seguente modo:

$$A_1 \equiv Bcd \,.\, Cdb \,.\, Dbc\,,$$
$$B_1 \equiv Cda \,.\, Dac \,.\, Acd\,,$$
$$C_1 \equiv Dab \,.\, Abd \,.\, Bda\,,$$
$$D_1 \equiv Abc \,.\, Bca \,.\, Cab\,.$$

Schröter ha dimostrato *) che questi tetraedri sono a due a due tetraiperboloidici ed hanno i loro vertici su una quartica di prima specie per la quale passano: 1° l'iperboloide delle altezze di ABCD; 2° i tre iperboloidi ortogonali determinati dalle coppie di spigoli opposti dello stesso tetraedro.

Or bene, i tre tetraedri incontrati nei n.i precedenti e ricavati dalla figura delle otto rette, insieme all'iperboloide H ed ai tre iperboloidi K costituiscono un gruppo che presenta quasi le stesse particolarità della figura di Schröter: il tetraedro 1234 prende il posto di ABCD, $A_{12}A_{23}A_{31}A_{44}$ il posto di *abcd* ed 1'2'3'4' il posto di $A_1B_1C_1D_1$; all'iperboloide delle altezze di ABCD corrisponde l'iperboloide H, in generale non equilatero; ai tre iperboloidi ortogonali, i tre iperboloidi K; alla quartica speciale C circoscritta al tetraedro ABCD ed al suo tetraedro ortico, la quartica affatto generale C_{2314}. L'unica differenza che si presenta, a prescindere dalle proprietà metriche, è questa: il tetraedro $A_{12}A_{23}A_{31}A_{44}$ in generale non è inscritto in 1234. Questa particolarità ha luogo quando $a_1a_2a_3a_4 \not\sim b_2b_4b_3b_1$ perchè allora A_{12} trovasi nel piano 234 (il piano di projettività $A_{12}A_{24}A_{33}A_{41}$ contiene A_{12} e 2, 3, 4), A_{23} nel piano 134, A_{31} nel piano 124 ed A_{44} nel piano 123.

53. Teoremi generali. — Generalizzando ciò che si è detto per α_{2314} si ottengono i seguenti risultati.

---

*) *Ueber eine Raumcurve vierter Ordnung und erster Species.* Giornale di Crelle, vol. 98, anno 1882.

a) Data una figura delle otto rette, se si congiungono i 4 punti $A_{1i}, A_{2k}, A_{3l}, A_{4m}$ *con gli altri 12, si hanno 24 rette a 3 a 3 concorrenti in 8 punti, che insieme ai primi 4 stanno su una quartica gobba di 1ª specie* C_{iklm}.

b) Gli otto punti hanno la notazione:

$$\left\{\begin{array}{llll} A^{(1)}_{lmk} & A^{(2)}_{lmi} & A^{(3)}_{kmi} & A^{(4)}_{kli} \\ A^{(1)}_{mkl} & A^{(2)}_{mil} & A^{(3)}_{mik} & A^{(4)}_{lik} \end{array}\right. .$$

Le coppie aventi lo stesso indice superiore sono allineate con un vertice del tetraedro $A_{iklm} \equiv \alpha_{1i}\alpha_{2k}\alpha_{3l}\alpha_{4m} \equiv A^{(1)}{}_{klm} A^{(2)}{}_{ilm} A^{(3)}{}_{ikm} A^{(4)}{}_{ikl}$; *gli indici inferiori dei punti di tali coppie si ottengono con permutazioni cicliche dagli indici inferiori dei vertici di* A_{iklm}.

c) Il tetraedro $\alpha_{iklm} \equiv A_{1i}A_{2k}A_{3l}A_{4m}$ *è tetraiperboloidico con gli altri due:* $A^{(1)}{}_{lmk} A^{(2)}{}_{mil} A^{(3)}{}_{kmi} A^{(4)}{}_{lik}$; $A^{(1)}{}_{mkl} A^{(2)}{}_{lmi} A^{(3)}{}_{mik} A^{(4)}{}_{kli}$ *i quali a loro volta sono tetraiperboloidici fra di loro.*

d) Il tetraedro α_{iklm} *è tetraiperboloidico con i tre tetraedri* α_{mlki}, α_{lmik}, α_{kilm} *che insieme con esso costituiscono la configurazione* $(iklm)'$; *corrispondentemente si hanno tre iperboloidi* K *appartenenti ad un fascio che ha per base la* C_{iklm}.

e) La figura delle otto rette fornisce in tal modo 24 fasci d'iperboloidi K, *e, corrispondentemente 24 quartiche* C *).

54. Caso delle quaderne projettive e delle quaderne armoniche. — Sia $a_1a_2a_3a_4 \barwedge b_1b_2b_3b_4$; allora la configurazione (1234) è degenere. I 4 fasci che si ricavano dalla $(1234)'$ sono: $K_{23}^{1324}, K_{24}^{1432}, K_{34}^{1243}$; $K_{23}^{1324}, K_{12}^{1243}, K_{13}^{1432}$; $K_{12}^{1243}, K_{24}^{1432}, K_{14}^{1324}$; $K_{14}^{1324}, K_{13}^{1432}, K_{34}^{1243}$.

Le sei ottuple K corrispondenti alle sei quadriche con le quali si formano questi fasci risultano da quaderne incidenti projettive di rette e perciò (n. 37) *tutte e sei le quadriche hanno per tetraedro autoreciproco comune il tetraedro* (τ). Da ciò si potrebbero dedurre notevoli proprietà per il gruppo delle 4 quartiche C relative alla $(1234)'$, specialmente per ciò che riguarda i loro punti d'inflessione. A tal uopo si potrebbero utilizzare i §§ 8-11 del libro di Schröter: *Grundzüge einer rem-geometrischen Theorie der Raumcurven vierter Ordnung, erster Specien* (Lipsia 1890).

Le quartiche C relative alle due $(1342)', (1423)'$ passano tutte per i vertici di (τ) perchè questi punti sono comuni alle quadriche K che si deducono dalle dette configurazioni.

Per ciò che riguarda le altre 3 configurazioni $(1243)', (1432)', (1324)'$, notiamo che tutte le quartiche C che se ne deducono si decompongono in due coniche situate su piani che sono faccie di (τ), e ciò perchè una

---

*) Ad ogni configurazione $(iklm)'$ corrispondono 4 di questi fasci.

delle quadriche K di ogni fascio, essendo una K^{1234} si riduce ad una coppia di piani (n. 44).

55. Se $a_1a_2a_3a_4$, $b_1b_2b_3b_4$ sono armoniche, non solo le quartiche $(1243)'$, $(1432)'$, $(1324)'$ si riducono a due coniche, ma anche le quartiche derivanti da $(1234)'$, $(1423)'$, $(1342)'$, cioè tutte le 24 quartiche C si riducono a coppie di coniche situate su coppie di faccie tetraedri (τ), (τ_1).

PARTE QUARTA

Tetraedri di Möbius. Risoluzione del problema dei tetraedri iperboloidici.

56. I TETRAEDRI DI MÖBIUS RICAVATI DALLA FIGURA DELLE OTTO RETTE. — Consideriamo i due tetraedri $A_{km}A_{kn}A_{lm}A_{ln}$, $A_{mk}A_{ml}A_{nk}A_{nl}$ $(T_{kl,mn}$, $T_{mn,kl})$; accoppiando i primi due vertici del primo con i primi due vertici del secondo, e gli altri due vertici del primo con gli altri due vertici del secondo avremo i due altri tetraedri $A_{km}A_{kn}A_{ml}A_{mk}$; $A_{lm}A_{ln}A_{nl}A_{nk}$: dico che questi sono tetraedri di Möbius. Infatti:

$$\left\{\begin{array}{lll} A_{km} & \text{sta nel piano} & A_{ln}A_{nl}A_{nk} \\ A_{kn} & \quad\text{»} & A_{lm}A_{nl}A_{nk} \\ A_{ml} & \quad\text{»} & A_{lm}A_{ln}A_{nk} \\ A_{mk} & \quad\text{»} & A_{lm}A_{ln}A_{nl} \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{lll} A_{lm} & \text{sta in} & A_{kn}A_{ml}A_{mk} \\ A_{ln} & \quad\text{»} & A_{km}A_{ml}A_{mk} \\ A_{nl} & \quad\text{»} & A_{km}A_{kn}A_{mk} \\ A_{nk} & \quad\text{»} & A_{km}A_{kn}A_{ml} \end{array}\right.$$

Allo stesso modo si ricavano coppie di tetraedri Möbius dai tetraedri del tipo (β) e del tipo (γ). Dunque: *i punti* A_{ij} *sono vertici di 18 coppie di tetraedri Möbius.*

57. La coppia coniugata alla $T_{kl,mn}$, $T_{mn,kl}$ cioè: $A_{mm}A_{mn}A_{nm}A_{nn}$, $A_{kk}A_{kl}A_{lk}A_{ll}$ darà luogo ad altri due tetraedri di Möbius: $A_{mm}A_{mn}A_{kl}A_{kk}$, $A_{nm}A_{nn}A_{ll}A_{lk}$ che formeranno la *coppia coniugata* alla: $A_{km}A_{kn}A_{ml}A_{mk}$, $A_{lm}A_{ln}A_{nl}A_{nk}$.

58. Quando per due tetraedri avviene, che i vertici del secondo giacciano rispettivamente sulle faccie del primo, e tre faccie del secondo passino per i vertici omologhi del primo, anche la quarta faccia passerà per il quarto vertice (Teorema di Möbius).

Sia ABCD il primo tetraedro; nei piani ABC, ABD, CDA, CDB si scelgano rispettivamente i 4 punti D′, C′, B′, A′. Per ciò fare basterà condurre per A, B due rette appoggiate alla CD e per C, D due rette appoggiate alla AB e poi scegliere ad arbitrio A′, B′, C′, D′ rispettivamente sulle 4 rette passanti per B, A, D, C.

In qual modo bisognerà sceglierli perchè si verifichino le altre tre condizioni?

Poichè C deve essere in A′B′D′ la A′B′ si deve appoggiare alla CD′.

Similmente dovendo essere B in A'C'D' la C'D' si deve appoggiare alla A'B e dovendo essere A in C'D'B' dovrà la stessa C'D' appoggiarsi alla AB'. Allora le tre rette AB, CD, C'D' si appoggiano contemporaneamente ad AB', BA', CD', DC' e per conseguenza queste ultime sono iperboloidiche. Si conchiude che la A'B', dovendo appoggiarsi a tre di esse A'B, B'A, CD' dovrà pure appoggiarsi alla quarta che è C'D e per conseguenza D dovrà trovarsi nel piano A'B'C'.

Risulta da ciò che i tetraedri Möbius dei due n.i prec.ti sono i più generali, cioè: *gli 8 vertici di due tetraedri Möbius sono sempre fra i punti di una figura delle 8 rette* *).

59. Dalla dimostrazione precedente risulta che ABCD, A'B'C'D' sono iperboloidici nel modo $\left|\begin{matrix} A\,B\,C\,D \\ B'A'D'C' \end{matrix}\right|$. Scegliendo invece di AB, CD, i due altri spigoli opposti AC, BD si troverebbe un'altra figura delle 8 rette che dimostrerebbe i tetraedri essere iperboloidici nel modo $\left|\begin{matrix} A\,B\,C\,D \\ D'C'B'A' \end{matrix}\right|$, e scegliendo gli altri due spigoli opposti AD, BC si troverebbe una terza figura delle 8 rette con la quale si dimostrerebbe che gli stessi tetraedri sono iperboloidici ancora nel modo: $\left|\begin{matrix} A\,B\,C\,D \\ C'A'D'B' \end{matrix}\right|$.

Dunque: *i tetraedri di Möbius sono in tre modi iperboloidici* (Steiner).

I tetraedri ABCD, A'B'C'D sono inoltre tali che le congiungenti i vertici AA', BB', CC', DD' e le intersezioni delle faccie $\alpha\alpha'$, $\beta\beta'$, $\gamma\gamma'$, $\delta\delta'$ sono otto rette aventi la stessa coppia di trasversali ω, ω'. Per la dimostrazione di questa teorema rimando alla memoria di Schröter: *Ueber eine Raumcurve* ... G. di Crelle 93, pag. 143, ed alla memoria già citata di Caporali e Del Pezzo, n. 46.

60. Due tetraedri Möbius si possono indicare con $A_{km}A_{kn}A_{ml}A_{mk}$, $A_{lm}A_{ln}A_{nl}A_{nk}$; siccome questi si ricavano da una dei 4 modi nei quali $T_{kl,mn}$, $T_{mn,kl}$ sono iperboloidici, si conchiude che da ognuno degli altri 3 modi si potranno ricavare altre tre coppie di tetraedri Möbius. Dunque: *gli 8 vertici di due tetraedri Möbius si possono ordinare in altri 3 modi come vertici di tetraedri pure Möbius.* Così, con gli stessi 8 punti si vengono a formare 4 coppie di tetraedri Möbius. Questo teorema, e le sue applicazioni, trovasi nella memoria di Caporali e Del Pezzo, §§ 12 e 13.

61. Nuove proprietà dei tetraedri Möbius. — Dai n.i 56 e 57 deduciamo che:

---

*) Il fatto che i tetraedri Mobius fanno parte di una figura delle 8 rette trovasi messo bene in evidenza nella memoria di Caporali e del Pezzo: *Introd. alla teoria dello spazio rigato*, num. 42.

1.° *Se due tetraedri* ABCD, A'B'C'D' *sono di Möbius, con i loro 8 vertici si possono formare due tetraedri tetraiperboloidici:* ABA'B', CDC'D'.

2.° *Se due tetraedri* ABCD, A'B'C'D' *sono di Möbius nell'ordine in cui sono scritti i vertici, e si considerano le tre coppie*

$$\begin{vmatrix} A\,B\,C\,D \\ A'B'C'D' \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} A\,B\,C\,D \\ C'D'A'B' \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} ABA'B' \\ CDC'D' \end{vmatrix}$$

si avranno tre quaderne di congiungenti vertici corrispondenti; queste 12 rette, insieme alle rette analoghe ricavate dalla coppia coniugata (n. 57), *costituiscono una configurazione tetraedrale del 4° ordine e di 1ª specie.*

E si potrebbero dedurre altre proprietà ancora.

62. Risoluzione del problema dei tetraedri iperboloidici.—La risoluzione del problema di determinare tutti i casi possibili di tetraedri in più modi iperboloidici è intimamente connessa con lo studio della figura delle 8 rette *).

Infatti per costruire un tetraedro $A'_1A'_2A'_3A'_4$ iperboloidico ad un tetraedro dato $A_1A_2A_3A_4$ nel modo $\begin{vmatrix} A_1\ A_2\ A_3\ A_4 \\ A'_1\ A'_2\ A'_3\ A'_4 \end{vmatrix} I_\alpha$ ed ancora in un altro modo bisognerà costruire le rette $b'_1b'_2b'_3b'_4$ in maniera che siano verificate certe terne caratteristiche di punti collineari (cfr. la nota citata); in altri termini bisogna dalla figura delle 8 rette $a_1a_2a_3a_4$, $b'_1b'_2b'_3b'_4$ *dedurre* con una determinata legge un'altra figura delle otto rette $a_1a_2a_3a_4$, $b'_1b'_2b'_3b'_4$, questa legge dipende dalla *sostituzione* S corrispondente al 2° dei modi in cui i tetraedri debbono essere iperboloidici. Sia F la 1ª figura delle 8 rette, SF sarà la 2ª figura delle 8 rette, cioè quella che se ne deduce nel modo anzidetto. Il tetraedro $A_1A_2A_3A_4$ è un tetraedro *annesso* della F, il tetraedro richiesto sarà un tetraedro *omologamente* annesso alla SF. Ora, il problema sarà risoluto quando si saranno determinate le sostituzioni S per le quali è possibile la *deduzione* della SF e per ognuna di esse si sarà determinato il procedimento geometrico della deduzione stessa. Volendo limitarsi al caso dei tetraedri *separati* la risoluzione del problema, cioè la determinazione di tutti i casi possibili e la loro costruzione, trovasi nella mia nota, alla quale rimando il lettore.

Aggiungo soltanto qualche osservazione.

Le quadriche (K) incontrate nella risoluzione del problema dei te-

---

*) Cfr. A. *Risoluzione del problema dei tetraedri iperboloidici.* Rend. Acc. di Napoli, Maggio 1905. A questa nota mi riferisco nelle brevi osservazioni che seguono.

traedri ciclicamente tetraiperboloidici (n. 20) sono due delle quadriche K_{rs}^{iklm}, e propriamente: $K_{12,34} \equiv K_{12}^{1432}$; $K_{2341} \equiv K_{14}^{1432}$.

Le quadriche (I) incontrate nella risoluzione del problema dei tetraedri anarmonicamente tetraiperboloidici (n.i 27 e 28) sono le quadriche I_{kl} associate al tetraedro $A_1A_2A_3A_4$ e che costituiscono la configurazione tetraedrale del quart'ordine.

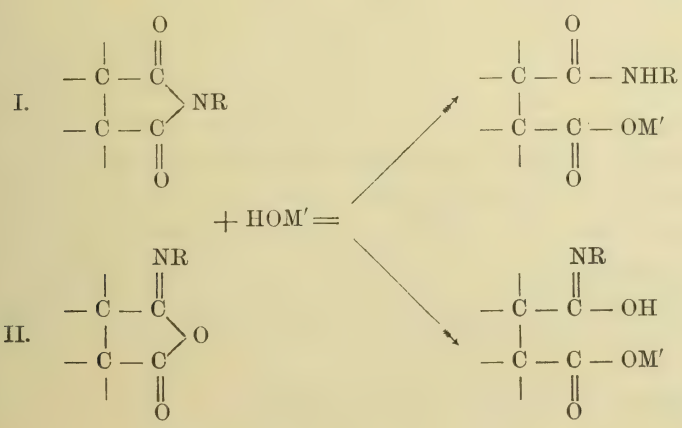
Così è chiaro che lo studio dettagliato delle proprietà dei tetraedri tetraiperboloidici non si potrà fare se non in base alle ricerche contenute nella prima parte di questo lavoro.

In quanto ai tetraedri in sei modi iperboloidici noto che la loro teoria è strettamente legata alla teoria delle quaderne incidenti projettive di rette (n.i 12-18).

Azione degli idrati ed alcoolati alcalini sopra immidi non sature; *Nota I, del socio ordinario* **Arnaldo Piutti.**

(Adunanza del dì 3 Marzo 1906)

La reazione normale delle immidi simmetriche o asimmetriche di acidi bibasici cogli alcali è quella di aprirsi per dare il corrispondente acido ammico secondo lo schema:



Invece, diciotto anni fa, in un lavoro sopra una immide bibasica non satura, la *etilfumarimmide* [1]), più tardi identificata come *etilmaleinimmide* [2]), ho per la prima volta osservato una speciale reazione

[1]) Gazz. Chim., XVIII a, 483 (1888).
[2]) » » XXVI a, 438 (1896).

*

a cui essa dava luogo cogli alcali, cioè una *intensa colorazione violetta*, che si manifestava tanto colle soluzioni acquosa od alcoolicá di questi, quanto adoperandoli allo stato solido, alla temperatura di fusione dell'immide; nel qual caso, scaldando ulteriormente, aveva luogo la decomposizione della sostanza con sviluppo di etilammina [1]).

Identiche colorazioni vennero più tardi riscontrate colla *metilmaleinimmide* e colla *benzilmaleinimmide* dal mio assistente Prof. E. Giustiniani, ed insieme poi confermate per la metilmaleinimmide, in altra successiva pubblicazione [2]).

Essendosi, in questi ultimi anni, da alcuni miei allievi e da me, studiate le reazioni degli amminofenoli cogli acidi: *maleico, fumarico, mesaconico, cincomeronico, piruvico e ftalonico* e con le anidridi: *maleica, citraconica, itaconica, pirocinconica, canforica, ftalica* ed *idroftalica* [3]), ho avuto campo di verificare ancora la indicata reazione violetta colle seguenti immidi degli acidi maleico, citraconico ed itaconico:

p-ossifenilmaleinimmide f. 154°-155°
p-metossifenilmaleinimmide f. 145°-146°
p-etossifenilmaleinimmide f. 127° [4])
p-ossifenilcitraconimmide f. 158°-159°
p-metossifenilcitraconimmide f. 121°-122°
o-metossifenilcitraconimmide f. 98°-99°
p-etossifenilcitraconimmide f. 112°,5
p-ossifenilitaconimmide f. 104°-105°
p-metossifenilitaconimmide f. 101°-102°
p-etossifenilitaconimmide f. 99°-100°

mentre non la ho potuto osservare coi corrispondenti composti degli acidi: *succinico* [5]), *pirotartrico* [6]) e *canforico, ftalico* ed *idroftalico* [7]), *pirocinconico* e *cincomeronico*; soltanto con la p-ossifenilpirocinconimmide fus. 209° e con la p-ossifenilcincomeronimmide fus. 269°, notai una colorazione gialla che presto scompariva.

Questa colorazione violetta assunta dalle indicate immidi cogli alcali, è paragonabile per intensità a quella fornita dalla fenolftaleina nelle stesse condizioni, *ma non è stabile in presenza di acqua*; mentre con alcool, acetone, etere acetico e benzolo ordinarî si conserva più a

---

[1]) Gazz. Chim., XVIII a, 484 (1888).
[2]) » » XXII a, 171 (1892).
[3]) » » XXXI a, 375 (1901).
[4]) Rend. Soc. Chimica di Roma. Anno II, fasc. 10, sed. 22 Maggio 1904, p. 68.
[5]) Gazz. Chim., XXV, b. 509; Ber. XXIX, 84.
[6]) » » XXXIV, b. 261.
[7]) » » XXXIII, b. 1.

lungo ed anche per molto tempo se gli stessi solventi sono perfettamente privi di acqua.

Facendo agire gli alcali od i loro carbonati o carbonati acidi allo stato solido sulle immidi, alla temperatura di fusione di queste, si forma il composto violetto il quale è stabile, anche se scaldato fin verso a 200°, mentre colle soluzioni acquose dei carbonati e bicarbonati non si ottiene alcuna colorazione.

Anche la litina, adoperata solida od in soluzione acquosa od alcoolica, fornisce composti intensamente colorati in violetto colle immidi menzionate e colle loro soluzioni alcooliche ed egualmente si comportano gli idrati di cesio e di rubidio.

Gli ossidi di calcio, stronzio e bario nelle soluzioni delle immidi in alcool assoluto non danno colorazione; basta però aggiungere qualche goccia di acqua perchè nei saggi cogli ossidi di stronzio e di bario, non in quelli fatti coll'ossido di calcio, si sviluppi la colorazione violetta, la quale si manifesta con molta intensità se gli idrati cristallini dei due primi elementi si aggiungono alle soluzioni alcooliche delle immidi stesse, mentre con l'idrato di calcio non si ha alcuna colorazione.

L'alcoolato di calcio [1]) dà invece subito composti violetti colle soluzioni delle immidi nell'alcool assoluto.

Soluzioni alcooliche di ammoniaca, di metilammina e di etilammina, scevre di alcali e adoperate in eccesso, danno deboli colorazioni rosee nelle soluzioni alcooliche delle immidi, ma la *butilammina*, la *fenilidrazina*, le *ammine aromatiche*, la *piridina*, la *chinolina*, l'*isochinolina*, ecc., non ne forniscono affatto.

***

Essendo sempre mio vivo desiderio di approfondire questa interessante reazione delle immidi non sature, incoraggiato in ciò benevolmente anche dall'illustre Prof. A. v. Baeyer, ho preso come punto di partenza, per ragioni di economia, la *p-metossifenilcitraconimmide* fus. 121°-122° e la *p-etossifenilcitraconimmide* fus. 112°,5, alle quali, indipendentemente da isomerie provenienti dall'azoto, dovrebbe assegnarsi

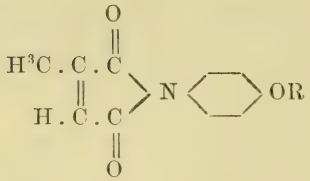
---

[1]) L'alcoolato di calcio $Ca(C^2H^5O)^2$ fu preparato da Destrem (Ann. d. Chimie et de Phys., 5ª serie, vol. XXVII, 13) per azione della calce viva sull'alcool assoluto a 115°-125° od anche alla temperatura ordinaria; nel qual caso occorrono diversi giorni.

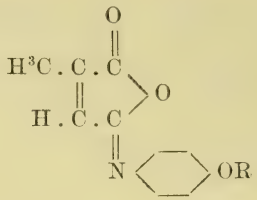
Col calcio elettrolitico si ottiene invece assai facilmente ed in breve tempo l'alcoolato della cui formazione mi sono accorto appunto colla reazione violetta delle immidi.

una delle seguenti formole di struttura:

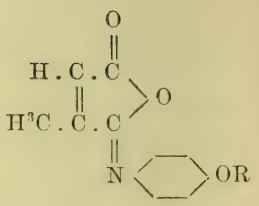
I.



II.



III.



Queste immidi, che ho già fatto preparare e studiare alcuni anni fa per le loro Tesi di Laurea dai Dottori G. Ferrari ed A. Pagniello, si ottengono facilmente e con buoni rendimenti (la p-metossi-, col 88,5 %, la p-etossi-, col 68-70 % della quantità teorica) mantenendo continuamente rimosse, intorno a 150°, sino a perdita di acqua ed in corrente di anidride carbonica, quantità corrispondenti ad eguali molecole di anidride citraconica e rispettivamente di anisidina o fenetidina.

Esse sono insolubili nell'acqua, ma si sciolgono facilmente negli ordinari solventi; la *p-metossiimmide* coll'ordine seguente di solubilità, partendo dal solvente migliore: acetone, benzolo, etere acetico, tetracloruro di carbonio, etere etilico, alcool; la *p-etossiimmide* invece nell'ordine seguente: acetone, etere acetico, benzolo, etere etilico, tetracloruro di carbonio, alcool; in questo ultimo solvente, a freddo, si sciolgono poco entrambe, molto invece a bollore, per cui è dall'alcool che conviene di purificarle con qualche cristallizzazione.

Azione del Sodio, degli idrati, alcoolati ed acetonati alcalini sulla p-metossifenilcitraconimmide.

Avanti tutto bisognava stabilire se la colorazione violetta osservata con le immidi indicate era dovuta al metallo, all'ossido od all'idrato e se alla sua formazione prendeva parte anche l'alcool adoperato come solvente.

Per decidere la prima questione ho rinchiuso alla lampada, in un tubo di vetro ben secco, una fettolina di sodio, tagliata sotto il benzolo anidro, con una soluzione della immide nel benzolo stesso, privato di acqua col calcio.

Anche dopo 4 mesi il sodio conserva lo splendore metallico, nè si avverte traccia di materia colorata sopra di esso.

Questa si sviluppa invece immediatamente per aggiunta di benzolo umido o di una goccia di acqua ad altri saggi, preparati come il precedente, ciò che dimostra esser necessario l'idrato per la formazione della sostanza violetta.

E che sia veramente così e che l'ossido anidro non sia sufficiente

a provocare la colorazione, lo dimostra il fatto che aggiungendo alla soluzione alcoolica anidra (non benzolica) della immide, ossido di Bario o di Stronzio anidri, questi rimangono inalterati sino a che non si aggiunge un po' di acqua per trasformarli in idrati, ma dopo questa aggiunta, essi stessi ed il solvente si colorano fortemente in violetto.

Del resto che occorra l'idrato alla formazione del composto colorato lo si dimostra anche fondendo, come abbiamo già detto, le immidi menzionate cogli idrati ridotti in polvere.

La presenza di acqua basta però a decomporre il composto facendo scomparire la colorazione violetta subito o dopo qualche tempo.

Per decidere la seconda questione, se, cioè, l'alcool prenda parte oppur no alla reazione, ho aggiunto alle soluzioni dell'immide nel benzolo o nel toluolo anidri e dentro le quali vi era una fettina di sodio tagliata al momento sotto lo xilolo anidro, qualche poco di alcool etilico boll. a 78°,5 a 761^{mm}, privato completamente di acqua col calcio metallico.

Quasi subito si sviluppa idrogeno ed il sodio si ricopre di una patina violetta la quale da prima si scioglie nel benzolo, colorandolo analogamente, e poscia si depone in fondo al tubo come un precipitato rosso-violetto intenso, che incrosta anche il metallo e rimane inalterato se il tubo in cui è avvenuta la reazione si chiude alla lampada.

Ho esteso questa reazione a diversi alcooli grassi, idroaromatici ed aromatici, che furono espressamente rettificati e resi anidri come segue: I termini bollenti sino a 132° lasciandoli lungamente a contatto col calcio o facendoli bollire a ricadere col solfato di rame anidro; i termini bollenti sopra 132° separando la prima porzione e raccogliendo quella intermedia bollente a temperatura costante; i termini solidi cristallizzandoli dall'etere di petrolio e seccandoli nel vuoto. Gli alcoli sperimentati furono i seguenti:

Alcool	metilico	boll. a	66°	a 767^{mm}
»	isopropilico	»	80°,5	a 756^{mm}
»	butilico normale	»	106°-110°	id.
»	» secondario	»	97°-99°	id.
»	isobutilico	»	107°,3	id.
»	isoamilico	»	132°	a 773^{mm}
»	eptilico	»	176°	a 758^{mm}
»	caprilico normale	»	195°,5	a 751^{mm}
»	» secondario	»	180°	a 751^{mm}
»	cetilico	fus. a	46°,8-47°,3	
»	cuminico	boll. a	247°	a 762°,5
»	benzilico	»	205°	a 752^{mm}
»	allilico	»	98°	a 760°,5
»	borneol. naturale	fus. a	203°,8	
»	mentol	»	42°,2-43°	

In *tutti* i casi, subito o dopo poco tempo si nota formazione di idrogeno ed il sodio si ricopre di una patina violetta, la quale da principio si scioglie nel benzolo colorandolo analogamente e poscia si depone in fondo al tubo come un precipitato violetto scuro che incrosta anche il metallo. Dopo qualche tempo il liquido soprastante perde il suo colorito vivo e ne acquista un altro rossastro che tende più o meno al giallo, secondo gli alcoli adoperati e secondo il loro grado di secchezza.

Adoperando invece gli alcoolati alcalini, ottenuti sciogliendo piccole quantità di sodio, di potassio o di litio, negli alcooli menzionati, si hanno immediatamente composti solubili colorati intensamente in violetto, i quali per aggiunta di etere anidro si depongono sotto forma di precipitati violetti amorfi, che si scolorano coll'umidità. Gli alcooli polivalenti danno invece più difficilmente la reazione colorata. Il *Glicole etilenico* boll. a 197° a 753^{mm} aggiunto alla soluzione benzolica anidra della p-etossifenilcitraconimmide contenente una fettina di sodio si unisce subito a questo con sviluppo di idrogeno, ma solo dopo qualche giorno appare la colorazione violetta ed in modo analogo ma con minore evidenza agisce la *glicerina*, seccata lungamente nel vuoto in presenza di anidride fosforica.

La *mannite* dibattuta ripetutamente con soluzioni benzoliche di immide contenenti sodio dà una debole colorazione e la danno egualmente, dopo un certo tempo, il *saccarosio* ed il *lattosio*, mentre operando nelle stesse condizioni non la ho potuto osservare col *glucosio* e col *galattosio*. Sopra queste reazioni dei *monosi* e dei *biosi* mi riservo però di ritornare in seguito più diffusamente.

Il *fenolo* ordinario si comporta come gli alcooli polivalenti: la colorazione si sviluppa soltanto dopo che si è formato il fenato e non è ben netta poichè il liquido si colora a poco a poco in rosso sporco.

Gli *acetoni* si comportano invece in modo simile agli alcooli. L'*acetone* ordinario boll. a 56° a 758^{mm}, ottenuto dal suo composto col bisolfito e reso anidro col calcio, dà, dopo poco tempo la patina violetta sul sodio che a poco a poco diventa una crosta bitorzoluta, intensamente colorata in violetto, da cui collo scuotimento si distaccano frammenti che, visti col microscopio, nel tubo stesso, mostrano una evidente struttura cristallina. Il *metiletilacetone*, boll. a 81° a 762^{mm},5; il *metilfenilacetone*, fus. a 20°; l'*etilfenilacetone*, boll. a 217° a 765^{mm}; il *metilnonilacetone*, boll. a 226°-231° a 766^{mm},5, si comportano nello stesso modo.

Anche la *canfora*, sebbene più lentamente, fornisce un composto colorato come gli acetoni, i quali, in tutte queste reazioni, agiscono probabilmente come alcooli terziarî, nella loro forma *enolica*:

```
R
|
CH
||
C . OH
|
R¹
```

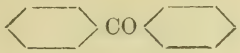
di cui il derivato sodico:

$$\begin{array}{c} R \\ | \\ CH \\ \| \\ C\,.\,ONa \\ | \\ R^1 \end{array}$$

si può considerare come proveniente da un alcool β allilico sostituito ed è perfettamente paragonabile all'alcoolato [1]):

$$R\,.\,CH^2.\,ONa\,.$$

Questa supposizione é avvalorata dal fatto che il benzofenone:



il quale contiene soltanto gruppi aromatici e non ha quindi la possibilità di trasformarsi in un alcool terziario, si comporta diversamente dai suoi congeneri grassi, poichè anche quando è ben purificato con ripetute cristallizzazioni e frazionamenti dall'etere di petrolio (punto di fus. 48°.2-48°.8) ed è perfettamente anidro, dà colla soluzione benzolica della immide, in presenza di sodio, dapprima un po' di patina rossa che scompare ed in seguito un abbondante deposito *verde*, lo stesso che fornisce anche senza l'immide e che è simile per aspetto a quelli che si ottengono col *chinone* e coll'*idrochinone*, egualmente trattati. Mi riservo però di approfondire ulteriormente anche questa questione.

Le *aldeidi* ed i loro *polimeri* sembrano senza azione sulle soluzioni benzoliche delle immidi in presenza di sodio ed egualmente si comportano l'*acetal* e gli *eteri composti* quando sono ben purificati.

Degna di nota è invece l'azione di alcuni derivati alcalini, come per es. la *ftalimmide potassica* sulle immidi menzionate in presenza di alcool assoluto il quale la scioglie parzialmente, dissociandola secondo l'equilibrio:

$$C^6H^4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>NK + C^2H^5.\,OH \rightleftharpoons C^6H^4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>NH + C^2H^5.\,OK$$

e dando perciò la colorazione violetta come coll'alcoolato potassico.

Aggiungendo a questa soluzione alcoolica del toluolo anidro, nel quale l'immide è assai poco solubile, si diminuisce la concentrazione dell'alcool e quella della ftalimmide potassica: quindi per due ragioni l'equilibrio si sposta da destra verso sinistra e la colorazione diminuisce sin quasi a scomparire, mentre appare di nuovo coll'aggiunta di

---

[1]) Liebig's Ann., **278**, 118.

altro alcool. Col solo toluolo invece la colorazione non avviene quantunque la p-etossifenilcitraconimmide sia in esso molto solubile [1]).

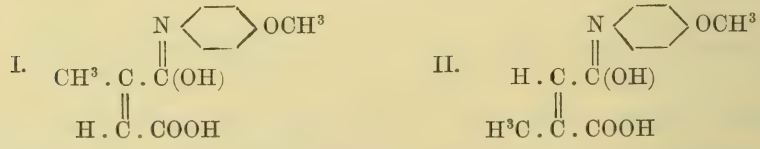
In modo analogo agiscono i derivati *mono* e *disodico* della *glicerina* e l'*etere sodio acetacetico*, mentre l'etere libero ed altri congeneri (*metilacetacetico*, *succinilosuccinico*, ecc.) sciolti nel benzolo e trattati prima col sodio e quindi colla immide non danno la colorazione violetta.

Se si adoperano soluzioni eteree anidre di immide, invece che soluzioni benzoliche e su di esse si fanno agire alcoli ed acetoni in quantità molto scarsa, la formazione del composto violetto, che è insolubile nell'etere, si arresta perchè il sodio ne è ricoperto e così protetto dall'azione successiva dell'alcool o dell'acetone adoperati; ma se questi si aggiungono in quantità sufficiente a disciogliere il composto violetto mano a mano che esso si forma, la reazione continua con copioso sviluppo di idrogeno e dopo qualche tempo lo si trova depositato come una polvere violetta, mentre la soluzione eterea rimane perfettamente scolorita.

Per ulteriore aggiunta di alcool o di acetone in presenza di un lieve eccesso di sodio, anche il composto violetto finisce collo scolorirsi, e nel saggio coll'alcool, quasi a disciogliersi, mentre la soluzione eterea sovrastante ingiallisce.

Invece nel caso dell'acetone il precipitato si altera poco in apparenza e si scolora soltanto se, aperto il tubo, si lascia spontaneamente evaporare il solvente.

In generale tutti i composti violetti ottenuti colla p-metossifenilcitraconimmide, trattati con solventi umidi o lasciati all'aria si scolorano e si trasformano in polveri giallette o bianche, molto solubili nell'acqua, le quali coll'acido cloridrico diluito si scompongono dando cloruro sodico ed un precipitato giallo che, sciolto a ricadere nell'etere acetico cristallizza col raffreddamento in aghi gialli splendenti di acido *p-metossifenilcitraconammico* fusibili con decomposizione a 169° e corrispondenti con probabilità ad una delle due formole seguenti:



Questo acido è identico a quello che si ottiene direttamente per unione di quantità equimolecolari di anidride citraconica e di p-anisi-

---

[1]) Questo comportamento della ftalimmide potassica colle immidi dell'acido citraconico costituisce una elegante dimostrazione di scuola della dissociazione elettrolitica.

dina sciolte in una miscela di benzolo ed acetone, oppure saponificando una quantità nota di p-metossifenilcitraconimmide colla quantità calcolata di idrato potassico disciolto nell'alcool e quindi saturato colla quantità corrispondente di acido cloridrico.

*
* *

Dimostrato così che la colorazione violetta fornita dalla immide p-metossifenilcitraconica (ed analogamente dalle altre menzionate) dipende dalla formazione di un composto di addizione degli idrati alcalini od alcalino-terrosi e rispettivamente dei loro alcoolati ed acetonati, colle immidi stesse, composto che colla umidità si trasforma nel sale sodico dell'acido p-metossifenilcitraconammico, cercherò in un successivo lavoro di isolare tali composti onde metterne in chiaro la composizione e la natura per più riguardi interessanti.

Istituto chimico-farmaceutico della R. Università di Napoli.
Febbrajo 1906.

Osservazioni astronomiche, magnetiche e meteorologiche eseguite nei giorni 28, 29, 30, 31 Agosto e 1° Settembre 1905 in occasione della eclisse solare del 30 Agosto; *Nota del dott.* **F. Contarino.**

(Adunanza del dì 10 Marzo 1906)

Per l'eclisse di sole del 30 agosto 1905 il R. Osservatorio di Capodimonte ha fatto osservazioni:

1° — degl'istanti del principio e della fine dell'eclisse;

2° — della declinazione magnetica ogni 10 minuti, cominciando da $10^h 30^m$ e terminando a $17^h 30^m$ di tempo medio dell'Europa centrale, nei giorni 28, 29, 30, 31 agosto e 1° settembre;

3° — della pressione atmosferica, subito dopo ogni osservazione della declinazione magnetica;

4° — della temperatura atmosferica, di seguito dopo le osservazioni al barometro;

5° — dello stato del cielo;

6° — ha rilevato dalle registrazioni fatte dall'anemografo Richard la direzione e la velocità del vento.

I risultati sono esposti qui appresso:

*

1.° — Istanti del primo e dell'ultimo contatto.

Hanno segnalato ai seguenti istanti il	primo contatto	e l'ultimo contatto
Fergola, dall'equatoriale di Fraunhofer, apertura $0^m.18$ ridotta a $0^m.05$, ingrandimento 60, vetro verde, ad un cronografo di Hipp	$13^h21^m28^s.8$	$15^h47^m27^s.0$
Contarino, dall'equatoriale di Dollond, apertura $0^m.18$ ridotta a $0^m.05$, ingrandimento 70, vetro verde, ad un cronografo di Hipp	$13^h21^m15^s.5$	$15^h47^m40^s.0$
Nobile, dal cannocchiale portatile di Dollond, apertura $0^m.10$, ingrandimento 75, vetro verde, su di un orologio a mano, con due indici dei secondi sovrapposti e l'uno arrestabile a volontà. . .	$13^h21^m24^s.4$	
Guerrieri, dallo stesso cannocchiale e sullo stesso orologio		$15^h47^m31^s.0$
Gl'istanti ai quali si attendevano i due contatti, calcolati rigorosamente coi dati del Nautical Almanac, sono . .	$13^h21^m23^s.0$	$15^h47^m55^s.2$

e paragonando ad essi gl'istanti estremi osservati del primo e dell'ultimo contatto si vede che l'osservazione ha anticipato sulla previsione

al primo contatto. . . . . di $7^s.5$

all'ultimo contatto . . . . . di $15^s.2$

e che la durata osservata dell'eclisse risulta . . . . . di $7^s.7$

più corta di quella calcolata.

Per queste divergenze si rende qui necessario di riferire le circostanze nelle quali ebbero luogo le osservazioni estreme e di discuterne i risultati.

Primo contatto.

a) L'impressione visiva dell'osservatore è che $0^s.5$ prima della segnalazione del contatto il sole non fosse ancora intaccato, l'eclisse essendo cominciata come una subitanea irruzione e senza che l'osservatore fosse stato un momento in dubbio.

b) La segnalazione del primo contatto fu fatta nello istante nel quale apparve una dentellatura sul contorno dell'immagine solare. Prima di questa apparizione il contorno del sole era preciso, quello della luna non era visibile; l'estensione della dentellatura fu stimata $\frac{1}{6}$ del semiquadrante solare; il numero delle indentature era di 3, più due altre ai lati delle prime, non nettamente visibili ma facilmente riconoscibili,

in tutto 5; la dentellatura si disegnava abbastanza finamente da far credere alla visione di montagne della luna; l'altezza delle principali indentature fu stimata $\frac{1}{6}$ in parti della larghezza alla base.

Avvalendosi di questi dati si possono fare le seguenti deduzioni.

Nel momento dell'osservazione erano:

i semidiametri apparenti	del sole 950″.7	e della luna 995″.2
gli archi scambievolmente intercetti	del sole 7°30′	e della luna 7°10′
ed i seno-versi di questi ultimi. .	$s = 2''.04$	$s' = 1''.95$

Attribuendo alle indentature, considerate come proiezione delle montagne della luna, l'altezza . . . . . $a = 2''$ (il che corrisponde a chilometri 3.7) ed ammettendo che il contorno geometrico della luna passasse per la base delle supposte montagne, nel momento dell'osservazione, il punto di contatto si trovava di essere progredito di

$$c = s + s' - a = 2''.01 + 1''.95 - 2'' = 1''.99 ;$$

ed essendo la variazione della distanza dei lembi in quel momento di 23″.9 per minuto, il contatto geometrico si era dovuto verificare prima della segnalazione per

$$1^m \times \frac{1''.99}{23''.9} = 0^m.084 = 5^s.0 .$$

Mettendo da parte l'ipotesi che le indentature fossero prodotte dalle montagne lunari e ritenendole come ondulazioni se ne può valutare l'altezza partendo dal loro numero di 5, dal rapporto $\frac{1}{6}$ dell'altezza di ogni indentatura stimata in parti della sua base e dalla lunghezza 122″.4 dell'arco lunare di 7°10′ sul quale erano distribuite: si ottiene $a' = \frac{122''.4}{5 \times 6} = 4''.08$; ed ammettendo che il contorno geometrico della luna tagliasse per metà le supposte ondulazioni, nel momento dell'osservazione il punto di contatto si trovava di essere progredito di

$$c' = s + s' - \frac{a'}{2} = 2''.04 + 1''.95 - \frac{4''.08}{2} = 1''.95 ,$$

e si avrà, come sopra, il risultato che il contatto geometrico si era dovuto verificare prima della segnalazione per

$$1^m \times \frac{1''.95}{23''.9} = 0^m.082 = 4^s.9 .$$

All'accordo col quale si ottengono nelle due sopradette ipotesi le anticipazioni di 5ˢ.0 e di 4ˢ.9 non si può dare altra importanza che quella

di un mero caso; perchè basta supporre che il vero valore dell'arco solare intercettato dalla luna nel momento dell'osservazione fosse $\frac{1}{5}$ del semiquadrante, invece di $\frac{1}{6}$ come si è stimato, perchè si abbiano rispettivamente nelle due ipotesi le anticipazioni di $9^s.4$ e di $8^s.4$; e pertanto qui, piuttosto che proporre una correzione all'istante osservato del primo contatto non resta che insistere sulla impressione dell'osservatore, cioè, che $0^s.5$ prima della segnalazione si vedeva nitidamente convesso il lembo della immagine solare. Il criterio per assegnare il valore di una correzione all'istante osservato del primo contatto potrà risultare dalla discussione di tutte le osservazioni della eclisse tenendo presenti le considerazioni sopra riportate.

Ultimo contatto.

Alla fine dell'eclisse il lembo del sole aveva forti ondulazioni e non era preciso. L'eclisse certamente non era finita quando, per un tempo brevissimo, forse $0^s.2$, scomparve il nero della luna e riapparve dopo, fugacemente nell'orlo ribollente del sole, in forma di due piccole chiazze nerognole, allungate, rimescolantesi colla tinta del sole.

Il segnale mandato al cronografo fu contemporaneo alla scomparsa delle chiazze. L'osservazione non ha dato luogo ad alcuna stima per potere discutere l'istante ottenuto.

2.° — Osservazioni della declinazione magnetica.

Alle osservazioni della declinazione magnetica, come a quelle meteorologiche delle quali si dirà in seguito, hanno preso parte gli osservatori Contarino, Nobile e Guerrieri alternandosi ogni due ore. Si è osservato nel Padiglione magnetico, costruito in legno nella masseria dell'Osservatorio, esente da ferro, alla distanza dal cancello di ferro del sotterraneo dell'Equatoriale di Dollond di m. 102 verso NE ed alla distanza dalla casa più prossima a NE di m. 59, e lo strumento impiegato è l'Unifilare di Elliott che si usa nelle osservazioni della declinazione magnetica assoluta. Si deve notare inoltre che l'osservatorio è circondato da tre linee di tramvia elettrica a non grande distanza: la *Nord*, che sta ad ovest dell'osservatorio, corre nella direzione N-S, passa alla minima distanza misurata orizzontalmente in linea retta di metri 700 ad ovest del padiglione magnetico e spinge verso l'osservatorio una diramazione che termina a NW in un punto distante dal padiglione di m. 500; la *Urbana*, che corre in direzione SW-NE e passa alla più breve distanza, m. 625, a SE del padiglione, e la *Provinciale*, che corre in direzione SE-NW e passa alla più breve distanza, m. 2775, a NE del padiglione. Le tre linee chiudono un triangolo ed il loro effetto si manifesta disturbando la regolarità delle oscillazioni ed impedendo che il magnete resti fisso, un poco più di quanto avveniva prima del loro impianto.

L'inconveniente che ne deriva si riduce presumibilmente soltanto ad un aumento dell'errore accidentale di lettura della scala del magnete e vi si è ovviato con l'aumento del numero delle letture. Perciò ognuna delle posizioni dell'asse del magnete che si riporteranno appresso risulta da 10 posizioni determinate consecutivamente registrando le letture della scala alle elongazioni del magnete, oscillante coll'ampiezza di circa 1°. L'errore probabile della media delle 10 posizioni, ricavato da due serie di osservazioni per ogni osservatore prese a caso tra quelle del 30 agosto, risulta di $\pm 0'.08$.

A causa dello scambio degli osservatori e per la conseguente necessità di aggiustare il telescopio di osservazione alla visione di ciascuno era a temersi lo effetto di un errore di collimazione sistematicamente diverso per ogni osservatore: si è evitata la possibilità di questo errore facendo le letture della scala del magnete, dopo regolata la visione, metà col cannocchiale diretto e metà col cannocchiale girato di 180° intorno al suo asse ottico.

Infine, per eliminare l'effetto dello ammortamento delle oscillazioni e perchè l'osservatore potesse notare da sè le letture, ognuna delle suddette metà si componeva di 6 letture di elongazioni, fatte successivamente ad ogni terza oscillazione del magnete, e cominciando la prima metà da una elongazione a sinistra e la seconda metà da un'elongazione a destra; sicchè, prendendo le medie delle letture successive si sono ottenute da ciascuna metà 5 posizioni dell'asse affette alternativamente dallo errore di ammortamento una in meno e l'altra in più nella prima metà ed una in più e l'altra in meno nella seconda metà; con che la media delle 10 è risultata esente dallo errore di collimazione e da quello di ammortamento.

Essendo circa $3^s.76$ la durata della semioscillazione del magnete, il tempo occorso per le letture delle elongazioni intermezzate dalla inversione del cannocchiale, fu di

$$3^s.76 \times 3 \times 5 + 3^s.76 \times 3 + 3^s.76 \times 3 \times 5 = 124^s$$

e pertanto, per avere la posizione dell'asse del magnete precisamente all'ora stabilita si sono cominciate le letture $\frac{124^s}{2} = 62^s$ prima; e così pure l'osservatore ha avuto $3^s.76 \times 3 = 11^s.3$ per notare ogni lettura e prepararsi alla seguente.

Prima del cominciamento delle osservazioni per l'eclisse si è avuta cura speciale di indagare il modo di comportarsi del fascio di tre fili semplici di seta, impiegato per sospendere il magnete, relativamente alla stabilità del suo piano di detorsione. Si è perciò montato il magnetometro il mattino del 22 agosto e vi si è mantenuto il fascio dei tre fili gravato del peso di bronzo, che si sostituisce al magnete per

determinare il piano di detorsione, fino al mattino del 28 agosto in cui ebbero principio le osservazioni per l'eclisse; e terminate queste, la sera del 2 settembre, si è rimesso il peso di bronzo mantenendovelo ininterrottamente fino al mattino del 4 settembre. In tutto l'intervallo dal 22 agosto al 4 settembre il fascio di sospensione non fu sgravato dal magnete o dal peso equivalente se non nei momenti dello scambio dell'uno con l'altro. Dalle letture della scala del peso fatte alternatamente dai tre nominati osservatori di ora in ora, giorno e notte, meno un intervallo di 6 o di 4 ore dalla mezzanotte o dalle 2 a. m. fino alle 6, si è resa manifesta una variazione progressiva del piano di detorsione congiunta ad una periodica; molto forte la prima ed irregolare nei primi tre giorni, e tutte e due decrescenti in ampiezza e migliorando in regolarità nei giorni successivi. Di queste letture si riportano qui quelle occorrenti a rendere noto l'andamento del piano di detorsione del fascio dalle ore 10 alle ore 18 nei due giorni immediatamente precedenti e nei due seguenti quelli delle osservazioni per l'eclisse: esse sono corrette dalla variazione progressiva e ridotte per ogni giorno alla comune origine di 0°.

Tempo medio dell'Europa centr.		10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	16^h	17^h	18^h
Agosto	26	0°	2°	1°	10°	12°	17°	11°	13°	16°
»	27	0	1	4	6	5	15	14	14	16
Settembre	2	0	2	9	13	14	18	23	23	24
»	3	0	1	3	6	10	11	12	14	15
Medio orario		0°	2°	4°	9°	10°	15°	15°	16°	18°

In mancanza dell'andamento reale del piano di detorsione, che era impossibile determinare durante le osservazioni per l'eclisse, ammettendo che in quei giorni esso non fosse troppo diverso dal medio di quelli ottenuti due giorni prima e due dopo di sopra riportati, e considerando che in osservazioni di questo genere qualcuna delle stime sulla scala del peso può essere errata fino a 3° o 4°, si è deciso di ritenere uniforme il movimento del piano di detorsione e se ne è calcolata la posizione, di 10 in 10 minuti corrispondentemente agli istanti di osservazione, mediante l'interpolazione semplice tra le direzioni osservate al principio ed alla fine di ogni giornata.

Pur riconoscendo non essere questo assunto del tutto soddisfacente, bisogna notare che qualunque altro sarebbe ugualmente incerto, e che d'altra parte l'errore di 3° o 4° al massimo, che affetta le letture della divisione del peso e che si presenta anche nell'andamento medio orario del piano di detorsione riportato di sopra, quando si voglia paragonare questo andamento con la progressione:

0° 2°.25 4°.5 6°.75 9° 11°.25 13°.5 15°.75 18°,

con la quale ha comune i termini estremi, si traduce in un errore non più grande di 0'.07 o 0'.09 nella declinazione magnetica; mentre già è stato detto che, per l'errore di osservazione delle elongazioni, la posizione dell'asse del magnete risulta con l'error probabile di $\pm 0'.08$. Ad ogni modo, se l'andamento medio orario riportato di sopra dovesse essere la legge empirica secondo la quale sarebbe variata la direzione del piano di detorsione invece della semplice proporzionalità impiegata nei calcoli, le declinazioni magnetiche ottenute alle ore sopradette dovrebbero essere corrette delle piccole quantità qui sotto segnate:

0'.00 —0'.01 —0'.01 +0'.05 +0'.02 +0'.08 +0'.03 +0'.01 +0'.00

e si vedrà in seguito che, trascurando un'altra piccola correzione, la somma delle due si attenua ancora di più.

Pel calcolo della correzione di torsione occorreva determinare l'effetto di un grado di torsione del fascio dei tre fili sulla direzione del magnete. Questo elemento si è ottenuto in ciascun giorno, prima e dopo delle osservazioni per l'eclisse, determinando quello prodotto da 2 torsioni e 2 detorsioni di 90° ognuna in versi opposti; i risultati, che si riferiscono a $4 \times 90^0 = 360^0$ di torsione e le temperature alle quali si operava sono i seguenti:

	Agosto 28		Agosto 29		Agosto 30		Agosto 31		Settembre 1	
	temp.	eff. tors.	temp.	eff. tors.	temp.	eff. tors.	temp.	eff. tors.	temp.	eff. tors.
prima	24°.6	4ᵈ.80	26°.8	4ᵈ.81	26°.7	5ᵈ.15	26°.6	4ᵈ.41	26°.6	4ᵈ.93
dopo	25.9	5.30	25.6	4.48	24.4	4.65	25.0	4.36	25.1	4.55
diff.	+1.3	+0.50	—1.2	—0.33	—2.3	—0.50	—1.6	—0.05	—1.5	—0.38
media	25.25	5.05	26.2	4.65	25.55	4.90	25.8	4.38	25.85	4.74

La differenza sistematica che esiste tra i due valori di uno stesso giorno sembra legata alla corrispondente differenza di temperatura sì da far credere necessario di tenere conto di quest'ultima nella valutazione dell'effetto della torsione; in fatti da questi dati si può trarre la variazione ν dell'unità d'effetto della torsione corrispondente alla variazione di 1° nella temperatura mediante le relazione:

eff. medio di 360° di tors. $\times$ diff. di temper. $\times \nu =$ diff. eff. di 360° di tors.

per la quale si hanno le 5 seguenti equazioni:

$$5^d.05 \times 1^0.3 \times \nu = 0^d.50$$
$$4\ .65 \times 1\ .2 \times \nu = 0\ .33$$
$$4\ .90 \times 2\ .3 \times \nu = 0\ .50$$
$$4\ .38 \times 1\ .6 \times \nu = 0\ .05$$
$$4\ .74 \times 1\ .5 \times \nu = 0\ .38\ .$$

Da queste si ricava col metodo dei minimi quadrati il coefficiente

$$\nu = \frac{13.81}{300.9} = 0.046 \text{ *)}$$

che riproduce i secondi membri con l'error probabile di $\pm 0'.12$. Questo risultato è favorevole all'ipotesi di una diminuzione dell'effetto della torsione proporzionale all'aumento della temperatura, e le correzioni dipendenti da questa, applicate alla direzione media del magnete nei 5 giorni di osservazioni per l'eclisse alle stesse ore precedenti, sarebbero rispettivamente:

10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	16^h	17^h	18^h
0'.00	—0'.01	—0'.03	—0'.04	—0'.05	—0'.05	—0'.03	—0'.02	0'.00.

Esse sono sufficientemente piccole perchè si possa trascurarle; tanto più perchè, sommate con quelle che derivano dall'andamento periodico del piano di detorsione riportato di sopra, danno dei valori ancora più piccoli, come si vede qui appresso:

0'.00 —0'.02 —0'.04 +0'.01 —0'.03 +0'.03 0'.00 —0'.01 0'.00.

Notiamo in ultimo che si è creduto conveniente di riferire le direzioni osservate dell'asse del magnete al meridiano locale; e pertanto, alla fine di ogni giornata, si è fatta sul circolo azimutale dell'unifilare la lettura della direzione nella quale si era traguardato il magnete e di quella di una mira di noto azimut; e si è calcolata, mediante 14 osservazioni fatte dal Dott. Guerrieri prima del 23 agosto e 14 dopo del 4 settembre, la lettura dell'asse del magnete sulla propria scala. La mira è costituita da uno spigolo di muro della prossima casa a NE detta di sopra nel sito dove si proietta sopra le linee orizzontali della cornice di una finestra che trovasi dietro in altro muro; e sia pel distacco dovuto alla differenza di illuminazione dei due muri, sia perchè la proiezione dello spigolo tronca nettamente i membri orizzontali della cornice ombreggiata, se ne può fare la puntata ad ogni ora e con ogni tempo con precisione soddisfacente. L'azimut di questa mira ausiliaria ottenuto per differenza dagli azimut di 6 mire lontane non sempre visibili, determinate accuratamente nel 1883 dal Dott. Filippo Angelitti, è risultato $+60°34'9''$ (NES) e la posizione dell'asse del magnete sulla propria scala $-46^d.55$. Le letture della scala nella posizione di-

*) Nel valore di ν risulta incluso il coefficiente della variazione con la temperatura del momento magnetico, proprio del magnete adoperato, il quale, determinato all'osservatorio di Kew con le altre costanti del magnetometro, è $0.000344\,t + 0.00000122\,t^2$ e per 1° tra le temperature di 25° o di 26° prende il valore di 0.000406.

retta del magnete decrescono nel verso NES, cioè la numerazione delle divisioni procede in senso opposto a quello della divisione del circolo, e perciò alla lettura dell'asse sulla scala, come a tutte le altre letture fatte sulla medesima, compete il segno negativo.

In conclusione di quanto precede, il calcolo della declinazione magnetica di 10 minuti in 10 minuti nei giorni 28, 29, 30, 31 agosto e 1° settembre che si riportano nei quadri seguenti, fu fatto col procedimento applicato qui appresso alle osservazioni del 28 agosto a 10^h30^m di tempo medio dell'Europa centrale:

lettura del circolo azimutale nel verso NES sulla mira		316°42′40″
» » » sul magnete *)		247 38 40″
magnete—mira		— 69 4 0
mira—nord		+ 60 34 9
magnete—nord		— 8°29′51″
(1)	=	— 8°29′.85
(2) lettura della scala del magnete a 10^h30^m		— 36′.50
(3) piano di detorsione a 8^h50^m (torsione nulla)	360°.0	
(4) » » a 17^h50^m	343°.5	
variazione del piano di detorsione in 9^h (NES)	—16°.5	
» » » in 10^m	— 0°.3055	
effett. med. di 1° di tors. (NES) (pag. 93) $+\frac{5'.05}{360°}$	+ 0′.0140	
(5) correzione di torsione per 10^m	— 0′.0043	
(6) correzione della torsione a 10^h30^m	— 0′.04	— 0′.04
lettura corretta della scala		— 36′.54
lettura dell'asse del magnete		— 46′.55
asse—scala del magnete in parti		— 10′.01
» » in arco 10′.01 × 1′.77		— 17′.72
(1) magnete—nord		— 8°29′.85
(7) asse—nord = declinazione magnetica		— 8°47′.57

Di questi elementi di calcolo saranno riprodotti nei quadri soltanto quelli numerati, non omettendo le temperature osservate nella custodia del magnetometro, quantunque per le ragioni esposte non se ne sia tenuto conto nelle riduzioni: si avranno così tutti gli elementi dati dalle osservazioni pel caso in cui occorresse fare una novella riduzione informata a criterii differenti. Alle calcolazioni hanno preso parte il Dott. Nobile ed il Dott. Guerrieri e tutte sono state controllate dallo scrivente.

*) ad una divisione letta sulla scala della quale si terrà conto in seguito.

*

28 Agosto 1905

(1) magnete—nord — 8°47'.57

(3) piano di detorsione a 8^h50^m 360°.0

(4) » a 17^h50^m 343°.5

(5) correz. di tors. per 10^m — 0d.0043

TME	Temp.	Scala (2)	Corr.tors. (6)	Decl.magn. (7)
h m	°	d	d	° '
10 30	28.5	— 36.50	—0.04	— 8 47.67
40	28.7	36.24	.05	48 01
50	29 0	35.66	.05	49.04
11 0	29 3	34.83	.06	50.59
10	29.0	34.63	.07	50.84
20	29.8	34.24	.07	51.53
30	29.9	34.18	.07	51.62
40	30.2	33.78	.07	52.3
50	30.2	33.98	.08	52.0
12 0	30 0	33.47	.08	52.9
10	29.3	33.10	.09	53.5
20	29.7	33.56	.09	52.7
30	29.7	33.65	.10	52.5
40	29.7	33.84	.10	52.2
50	29 7	33.44	.10	52.9
13 0	28.9	33.49	.11	52.8
10	28.4	33.40	.11	52.9
20	28.4	33.22	.12	53.2
30	29 2	33.37	.12	53.0
40	29.3	33.20	.12	53.3
50	29.3	33.21	.13	53.2
14 0	29.3	33.22	.13	53.2
10	29.5	33.55	.14	52.6
20	29.5	33.49	.14	52.7
30	29.6	34.06	.15	51.7
40	29.5	34.02	.15	51.8
50	29.5	34.35	.15	51.2
15 0	29.5	34.53	16	50 8
10	29.5	34.54	.16	50.8
20	29.4	34.74	.17	50.5
30	29.3	35.23	.17	49.6
40	29.1	35.19	.18	49.6
50	29 0	35.16	.18	49.7
16 0	28.7	35.37	.18	49.3
10	28.5	35.87	.19	48.4
20	28.4	36.07	.19	48.1
30	28.0	35.94	.20	48.3
40	27.7	36.62	.20	47.1
50	27.3	36.75	.21	46.8
17 0	27.2	36.33	.21	47.6
10	27.0	37.21	.21	46.0
20	26.3	37.61	.22	45.3
30	26.1	— 36.89	—0.22	—8 46.6

29 Agosto

(1) magnete—nord — 8°30'.07

(3) piano di detorsione a 10^h0^m 360°.0

(4) » a 17^h50^m 290°.5

(5) correz. di tors. per 10^m — 0d.0178

TME	Temp.	Scala (2)	Corr.tors. (6)	Decl.magn. (7)
h m	°	d	d	° '
10 30	27.0	— 35.00	—0.05	—8 50.4
40	27.4	35.22	.07	50.0
50	27.5	34.69	.09	50.9
11 0	27.8	34.58	.11	51.1
10	28.0	34.46	.12	51.2
20	28.7	34.49	.14	51.2
30	28.2	33.50	.16	52.9
40	28.3	33.47	.18	52.9
50	28.5	33.79	.20	52 3
12 0	28.5	33.55	.21	52.7
10	28.5	33.38	.23	53.0
20	28.6	33.67	.25	52.4
30	58.5	33.32	.27	53.0
40	28.3	33.96	.28	51.9
50	28.2	33 63	.30	52.4
13 0	28.2	33.60	.32	52.4
10	28.3	33.59	.34	52.4
20	28.1	33.56	.36	52.4
30	28.2	33.36	.37	52.8
40	28.3	33.81	.39	52.0
50	28.2	33.74	.41	52.0
14 0	28.0	33.91	.43	51.7
10	27.9	34.10	.44	51.3
20	27.8	34.33	.46	50.9
30	27.8	34.76	.48	50.1
40	27.5	34.59	.50	50.4
50	27.3	34.35	.52	50.7
15 0	27.1	35.25	.53	49.1
10	27.2	34.81	.55	49.9
20	27.1	34.78	.57	49.9
30	27.0	35.15	.59	49.2
40	26.8	35.64	.61	48.3
50	27.0	36.11	.62	47.4
16 0	26.9	36.32	.64	47.0
10	26.8	36.94	.66	45.9
20	26.8	36.88	.68	46.0
30	26.5	36.69	.69	46.3
40	26.3	36.69	.71	46.3
50	26.2	36.90	.73	45.9
17 0	26.0	36.88	.75	45.9
10	25.9	37.07	.77	45.5
20	25.8	36.88	.78	45.8
30	25.7	— 37.10	—0.80	—8 45.4

30 Agosto

(1) magnete—nord	— 8°29'.72
(3) piano di detorsione (torsione nulla) a $10^h 0^m$	360°.0
(4) » » a $17^h 50^m$	340°.6
(5) correzione di torsione per 10^m	— 0''.0057

TME	Temp.	Scala (2)	Corr. tors. (6)	Decl. magn. (7)
h m	°	d	d	° '
10 30	27.5	— 36.30	— 0.02	— 8 47.8
40	27.5	36.34	.02	47.8
50	27.5	35.81	.03	48.7
11 0	27.8	35.51	.03	49.2
10	28.0	35.30	.04	49.6
20	28.3	34.99	.05	50.1
30	28.5	35.43	.05	49.3
40	28.6	35.20	.06	49.7
50	28.6	34.88	.06	50.3
12 0	28.7	34.61	.07	50.7
10	28.6	34.92	.07	50.2
20	28.6	34.46	.08	51.0
30	28.6	34.60	.09	50.7
40	28.6	34.49	.09	50.9
50	28.9	34.08	.10	51.6
13 0	28.8	34.55	.10	50.8
10	28.7	34.71	.11	50.5
20	28.7	34.18	.11	51.4
30	28.7	34.46	.12	50.9
40	28.6	34.28	.13	51.2
50	28.6	34.62	.13	50.6
14 0	28.2	34.64	.14	50.6
10	29.0	34.16	.14	51.4
20	27.7	34.08	.15	51.5
30	27.7	34.87	.15	50.1
40	27.8	35.29	.16	49.4
50	27.8	35.39	.17	49.2
15 0	27.8	35.99	.17	48.1
10	27.6	36.11	.18	47.9
20	27.3	35.59	.18	48.8
30	26.8	35.94	.19	48.2
40	26.2	35.77	.19	48.5
50	26.0	35.71	.20	48.6
16 0	25.8	36.07	.21	47.9
10	25.7	35.39	.21	49.1
20	25.5	35.31	.22	49.2
30	25.3	35.79	.22	48.4
40	25.2	36.87	.23	46.5
50	25.1	37.24	.23	45.8
17 0	25.0	37.89	.24	44.6
10	24.8	38.08	.25	44.3
20	24.5	38.46	.25	43.6
30	24.5	— 38.70	— 0.26	— 8 43.1

31 Agosto

(1) magnete—nord — 8°29′.27
(3) piano di detorsione a 10^h10^m 360°.0
(4) » a 17^h50^m 328°.3
(5) correz. di tors. per 10^m — 0′.0084

TME	Temp.	Scala (2)	Corr.tors. (6)	Decl.magn. (7)
h m	°	d	d	° ′
10 30	26.8	— 36.06	—0.02	- 8 47.8
40	27.0	35.32	.03	49.1
50	27.3	35.17	.03	49.4
11 0	27.5	34.97	.04	49.7
10	28.0	34.61	.05	50.3
20	28.3	34.80	.06	50.0
30	28.5	34.39	.07	50.7
40	28.7	34.33	.08	50.8
50	28.9	34.35	.08	50.7
12 0	29.0	33.83	.09	51.6
10	29.1	33.18	.10	52.8
20	29.3	33.47	.11	52.2
30	29.3	33.42	.12	52.3
40	29.5	33.55	.13	52.1
50	29.5	33.32	.14	52.4
13 0	29.4	33.19	.14	52.7
10	29.5	33.22	.15	52.6
20	29.5	33.14	.16	52.7
30	29.6	33 68	.17	51.7
40	29.5	33.77	.18	51.6
50	29.5	33.88	.19	51.4
14 0	29.4	34.23	.20	50.7
10	29.3	33.95	.20	51.2
20	29.3	33.89	.21	51.3
30	29.2	33.84	.22	51.4
40	29.2	33.80	.23	51.4
50	29.0	33.93	.24	51.2
15 0	28.9	34.59	.25	50.0
10	28.9	35.23	.26	48.8
20	28.6	35.80	.26	47.8
30	28.5	35.62	.27	48.1
40	28.3	35.97	.28	47.5
50	27.9	35.97	.29	47.5
16 0	27.7	36.02	.30	47.4
10	27.5	36.08	.31	47.2
20	27.2	36.77	.31	46.0
30	27.0	37.29	.32	45.1
40	26.6	37.77	.33	44 2
50	26.4	37.79	.34	44.2
17 0	26.2	37.86	.35	44.0
10	25.8	37.78	.36	44.2
20	25.6	38.29	.37	43.2
30	25.3	— 38.20	—0.37	—8 43.4

1° Settembre

(1) magnete—nord — 8°30′.98
(3) piano di detorsione a 10^h10^m 360°.0
(4) » a 17^h50^m 321°.6
(5) correz. di tors. per 10^m — 0′.0110

TME	Temp.	Scala (2)	Corr.tors. (6)	Decl.magn. (7)
h m	°	d	d	° ′
10 30	26.9	— 35.83	—0.02	— 8 49.9
40	27.3	35.45	.03	50.6
50	27.5	34.99	.04	51.4
11 0	27.8	34 88	.05	51.5
10	28.0	34.93	.07	51.4
20	28.1	34.60	.08	52.0
30	27.9	34.30	.09	52.5
40	27 8	34.27	.10	52.5
50	28.1	34.06	.11	52.9
12 0	28.2	33.82	.12	53.3
10	28.2	34.12	.13	52.8
20	28.6	33.62	.14	53.6
30	28.8	33.41	.15	54.0
40	29.0	33.27	.16	54.2
50	29.1	33.59	.18	53.6
13 0	29.3	33.49	.19	53.8
10	29.4	33.79	.20	53.2
20	29 5	33.35	.21	54.0
30	29.5	33.68	.22	53.4
40	29.6	33.34	.23	54.0
50	29.5	33.82	.24	53.1
14 0	29.5	33.79	.25	53.1
10	29.3	33.99	.26	52.8
20	29 2	34.24	.27	52.3
30	29.2	34.58	.29	51.7
40	29.3	34.93	.30	51.0
50	29.2	35.10	.31	50.7
15 0	29.0	35.53	.32	49.9
10	29.0	35.53	.33	49.9
20	28.7	35.70	.34	49.6
30	28.5	36.29	.35	48.5
40	28.4	36.11	.36	48.8
50	28.1	36.08	.37	48.9
16 0	27.9	36.68	.39	47.8
10	27.5	36.76	.40	47.6
20	27.3	36.63	.41	47.8
30	27.0	37.02	.42	47.1
40	26.7	37.42	.43	46.4
50	26.5	37.19	.44	46.8
17 0	26.1	37.29	.45	46.6
10	25 8	37.48	.46	46.2
20	25.5	7.72	.47	45.8
30	25.3	— 37.71	—0.48	—8 45.8

3.° — Osservazioni della temperatura e della pressione atmosferica, della direzione e della velocità del vento, e dello stato del cielo.

Per le osservazioni della temperatura venne impiantato 20 metri a nord del padiglione magnetico, in uno spazio abbastanza libero dagli alberi della masseria, uno schermaglio di Stephenson nel quale venne sospeso un termometro a decimi di grado, scala centesimale: alle temperature lette furono dopo applicate le correzioni della scala; e per la pressione atmosferica fu collocato nel padiglione un barometro del Casella di Londra del diametro interno di circa 11 millimetri: le letture furono corrette dell'errore d'indice e ridotte alla temperatura di 0°.

Per la direzione e la velocità del vento non è occorso speciale impianto: l'anemografo Richard a 16 direzioni e con mulinello elicoidale di alluminio ad asse orizzontale, impiantato alla fine dell'anno 1904 sul punto più alto dell'edificio dell'osservatorio astronomico a m. 135 dal padiglione magnetico, che registra nell'osservatorio meteorico automaticamente per mezzo dell'elettricità le sue indicazioni, funziona perfettamente, ed i dati che si riportano nei seguenti quadri furono rilevati posteriormente dai fogli giornalieri. I valori ivi registrati per la velocità si ottennero contando il numero di chilometri percorsi dal vento nell'intervallo dei 10 minuti precedente l'istante segnato in corrispondenza nei quadri e registrando il sestuplo di tale numero, cioè, la velocità oraria in chilometri.

In fine lo stato del cielo si osservò alla maniera ordinaria notando il numero stimato di decimi di cielo coperto.

Tutto il lavoro occorso per le osservazioni descritte in questo paragrafo fu fatto dal Dott. Nobile e dal Dott. Guerrieri.

Tavola grafica.

Le osservazioni magnetiche e le meteorologiche sono riportate graficamente su di una tavola alla fine del fascicolo, in forma di diagrammi, con segni convenzionali facili ad intendere. Il tempo è segnato come ascissa di 10 in 10 minuti, in alto ed in basso della tavola, con numeri romani alle ore intere; e le ordinate si leggono tutte da sotto in sopra, secondo le diverse scale tracciate ai lati, meno che per lo stato del cielo pel quale l'asse delle ascisse sta in alto e le ordinate si leggono da sopra in sotto. A sinistra, la scala della temperatura, 3 millimetri per grado, è numerata da 21° a 29°, quella della declinazione magnetica, 2 millimetri per minuto primo, da 8°45′ a 8°55′ e quella della velocità del vento, un millimetro per ogni 6 chilometri, è numerata da 0 a 30. A destra, la scala della pressione atmosferica è numerata da 741^{mm} a 750^{mm}, quella della direzione del vento è limitata alle direzioni osservate, ed in quella dello stato del cielo un millimetro vale un decimo di cielo coperto. In ultimo, nel diagramma del 30 agosto, tre tratti secondo le ordinate indicano il principio, il mezzo e la fine dell'eclisse.

28 Agosto

TME	Temperatura	Pressione	Direzione del Vento	Velocità del Vento	Stato del Cielo
h m	0	mm			
10 30	27.2	748.3	SSW	24	0.3
40	27.6	48.4	SSW	24	0.5
50	28.1	48.3	SSW	24	0.3
11 0	28.3	48.3	SSW	30	0.4
10	28.9	48.3	SSW	24	0.3
20	28.1	48.2	SSW	24	0.3
30	28.6	48.2	SSW	30	0.2
40	28.7	48.2	SSW	30	0.3
50	27.6	48.3	SSW	36	0.4
12 0	27.8	48.4	SSW	36	0.5 *)
10	26.0	48.5	SSW	30	0.5 *)
20	26.7	48.3	SSW	30	0.5
30	27.3	48.2	SSW	24	0.5
40	27.3	48.2	SSW	30	0.3
50	27.4	48.1	SSW	24	0.3
13 0	28.5	48.1	SSW	24	0.3
10	27.6	48.0	SW	36	0.3
20	28.0	48.0	WSW	24	0.2
30	28.1	47.9	SW	18	0.1
40	27.9	47.8	WSW	30	0.1
50	27.8	47.9	WSW	24	0.1
14 0	28.1	47.9	WSW	24	0.1
10	28.4	47.7	SW	18	0.1
20	28.1	47.7	SW	18	0.0
30	28.0	47.6	SW	24	0.0
40	28.1	47.6	SW	18	0.0
50	27.7	47.6	WSW	18	0.0
15 0	27.9	47.6	WSW	24	0.0
10	27.9	47.7	WSW	15	0.0
20	27.7	47.8	W	18	0.0
30	27.7	47.7	W	12	0.0
40	27.5	47.6	W	12	0.0
50	27.0	47.6	W	15	0.2
16 0	26.7	47.6	W	18	0.0
10	26.7	47.6	WSW	15	0.0
20	26.4	47.5	W	9	0.1
30	26.1	47.4	WSW	21	0.2
40	25.9	47.5	WSW	12	0.3
50	25.6	47.6	WSW	18	0.4
17 0	25.6	47.7	W	21	0.4
10	25.4	47.6	WSW	15	0.3
20	25.1	47.5	W	15	0.2
30	24.6	47.5	W	15	0.1

29 Agosto

TME	Temperatura	Pressione	Direzione del Vento	Velocità del Vento	Stato del Cielo
h m	0	mm			
10 30	26.2	743.4	SSW	36	0.4
40	26.2	43.4	S	42	0.4
50	26.3	43.3	SSW	30	0.3
11 0	26.6	43.2	SSW	42	0.3
10	26.4	43.1	SSW	42	0.2
20	26.3	43.0	S	48	0.2
30	26.2	43.0	S	42	0.4
40	26.4	42.9	SSW	48	0.7
50	26.6	42.8	SSW	48	0.6
12 0	26.3	42.9	S	30	0.5
10	26.9	42.8	S	30	0.7
20	26.1	42.9	S	30	0.7
30	25.9	43.0	S	30	0.6
40	25.9	42.9	SSW	36	0.5
50	25.9	42.7	S	24	0.6
13 0	26.2	42.8	SSW	30	0.4
10	25.7	42.7	SSW	36	0.6
20	26.1	42.6	SSW	30	0.6
30	26.3	42.6	S	30	0.7
40	25.5	42.5	SSW	36	0.8
50	25.7	42.4	SSW	42	0.6 *)
14 0	25.6	42.4	S	36	0.5
10	25.8	42.3	S	42	0.5 *)
20	25.8	42.4	S	36	0.8 *)
30	25.5	42.2	S	30	0.7 *)
40	25.3	42.1	S	36	0.7 *)
50	25.2	42.0	S	30	0.6
15 0	25.7	41.9	S	30	0.7 *)
10	25.6	41.7	SSW	36	0.8 *)
20	25.1	41.8	S	36	0.7
30	25.4	41.7	SSW	36	0.9 *)
40	25.9	41.6	SSW	36	0.7
50	26.0	41.6	SSW	30	0.5
16 0	25.6	41.7	SSW	30	0.6 *)
10	25.5	41.6	SSW	18	0.8 *)
20	25.2	41.6	SSW	30	0.8 *)
30	25.0	41.5	SSW	24	0.7 *)
40	25.0	41.4	S	33	0.8 *)
50	24.9	41.4	S	21	0.9 *)
17 0	24.9	41.4	S	24	0.8 *)
10	24.8	41.2	SSW	24	0.7 *)
20	24.7	41.2	SSW	30	0.8 *)
30	24.7	41.2	SSW	21	0.7 *)

*) Sole nascosto.

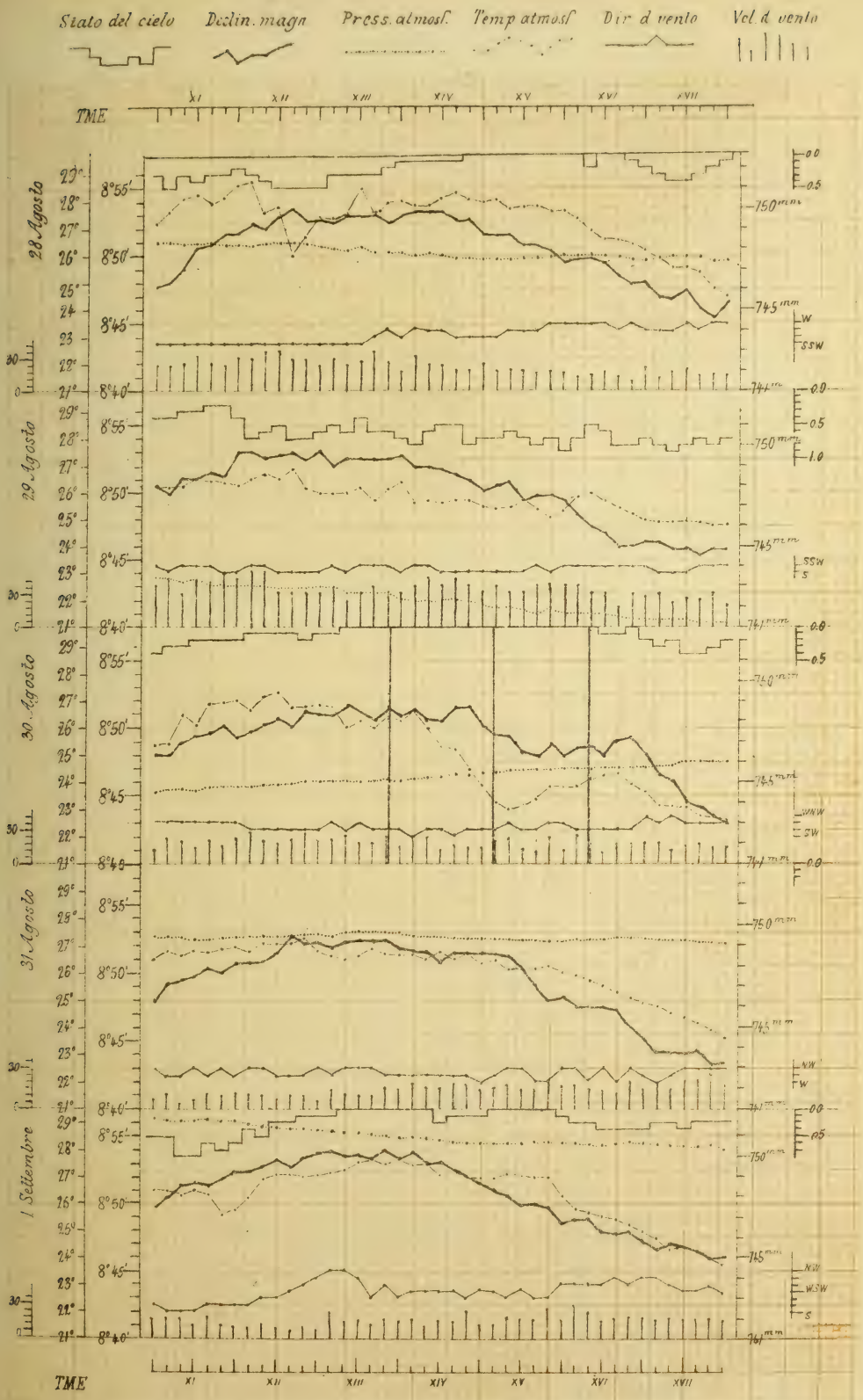
30 Agosto

TME	Temperatura	Pressione	Direzione del Vento	Velocità del Vento	Stato del Cielo
h m	°	mm			
10 30	25.3	744.5	W	12	0.4
40	25.4	44.6	W	27	0.3
50	26.5	44.6	W	18	0.3
11 0	26.2	44.5	W	15	0.2
10	26.9	44.6	W	21	0.2
20	26.9	44.7	W	15	0.2
30	27.0	44.7	SW	18	0.2
40	26.8	44.6	WSW	27	0.1
50	27.2	44.8	WSW	21	0.1
12 0	27.1	44.7	WSW	18	0.1
10	26.7	44.8	WSW	21	0.1
20	26.7	44.9	WSW	27	0.2
30	26.8	45.0	WSW	21	0.1
40	26.7	45.0	W	21	0.1
50	26.0	44.9	WSW	24	0.0
13 0	26.3	44.9	W	18	0.0
10	26.1	45.1	WSW	18	0.0
20	26.4	45.2	WSW	27	0.0
30	26.3	45.1	WSW	15	0.0
40	26.6	45.2	SW	24	0.0
50	26.0	45.2	WSW	24	0.0
14 0	25.3	45.3	WSW	12	0.0
10	25.2	45.4	SW	15	0.0
20	24.4	45.3	WSW	15	0.0
30	23.9	45.4	WSW	15	0.0
40	23.3	45.4	WSW	15	0.0
50	23.0	45.5	W	21	0.0
15 0	23.1	45.4	WSW	12	0.0
10	23.4	45.5	WSW	9	0.0
20	23.9	45.5	W	21	0.0
30	23.8	45.5	W	12	0.0
40	23.9	45.5	WSW	23	0.0
50	24.1	45.6	WSW	19	0.0
16 0	24.2	45.6	WSW	12	0.1
10	24.4	45.7	WSW	18	0.1
20	23.9	45.6	WSW	18	0.0
30	23.6	45.7	WNW	18	0.2
40	23.2	45.8	W	18	0.3
50	23.2	45.9	WNW	12	0.2
17 0	23.2	46.0	W	18	0.4
10	22.9	46.0	W	21	0.4
20	22.9	46.1	W	15	0.3
30	22.8	46.0	W	15	0.2

31 Agosto						1° Settembre					
TME	Temperatura	Pressione	Direzione del Vento	Velocità del Vento	Stato del Cielo	TME	Temperatura	Pressione	Direzione del Vento	Velocità del Vento	Stato del Cielo
h m	°	mm				h m	°	mm			
10 30	26.5	749.3	NW	8	0.0	10 30	26.6	752.0	SSW	16	0.4
40	26.9	49.4	WNW	15	0.0	40	26.5	51.9	S	21	0.4
50	26.7	49.5	WNW	7	0.0	50	26.3	51.8	S	19	0.7
11 0	26.9	49.4	NW	8	0.0	11 0	26.7	51.9	S	8	0.7
10	26.8	49.5	WNW	12	0.0	10	26.5	51.8	SSW	21	0.5
20	27.0	49.5	NW	9	0.0	20	25.6	57.7	SSW	14	0.6
30	27.1	49.5	WNW	15	0.0	30	25.9	51 8	SSW	10	0.5
40	26.8	49.5	NW	12	0.0	40	26.4	51.7	SSW	8	0.3
50	26.9	49.6	NW	12	0.0	50	27.0	51.5	SW	12	0.4
12 0	27.2	49.5	WNW	9	0.0	12 0	27.2	51.5	SW	9	0.2
10	27.2	49.5	WNW	12	0.0	10	27.2	51.4	WSW	7	0.2
20	27.3	49.6	WNW	12	0.0	20	27.1	51.4	W	12	0.1
30	26 8	49.6	NW	6	0 0	30	27.2	51.4	WNW	7	0.1
40	26.7	49.5	WNW	18	0.0	40	27.2	51.3	NW	22	0.1
50	26.5	49.6	NW	15	0.0	50	27.4	51.3	NW	15	0.0
13 0	26.6	49.6	NW	13	0.0	13 0	27.5	51.2	WNW	15	0.0
10	27.1	49.6	NW	12	0.0	10	27 7	51.2	SW	12	0 0
20	26.7	49.6	WNW	19	0.0	20	27.5	51.1	W	14	0.0
30	26.8	49.6	WNW	17	0 0	30	27.7	50.9	SW	16	0.0
40	26.8	49.5	WNW	21	0.0	40	27.6	51.0	WSW	18	0 0
50	26.5	49.4	WNW	18	0.0	50	27.5	51.0	WSW	12	0.0
14 0	26.8	49.5	WNW	18	0.0	14 0	27.3	50.9	WSW	15	0.2 *)
10	26.5	49.4	WNW	21	0.0	10	27.5	50.8	WSW	15	0.1
20	26.7	49.3	WNW	21	0.0	20	27.2	50.8	W	24	0.1
30	26.4	49.3	W	15	0.0	30	27.3	50.7	WSW	12	0.1
40	26.5	49.4	NW	18	0.0	40	27.3	50.7	WSW	14	0.0
50	26.2	49.3	WNW	21	0.0	50	27.3	50 7	SW	22	0.0
15 0	26.3	49.4	WNW	15	0.0	15 0	27.3	50.7	WSW	18	0.0
10	26.4	49.2	W	18	0.0	10	27.0	50.8	SW	26	0.0
20	26.4	49.3	W	24	0.0	20	26.9	50.8	SW	27	0.0
30	26.0	49.2	WNW	21	0.0	30	26.3	50.7	W	13	0.1
40	25.9	49.2	WNW	21	0 0	40	25.9	50.6	W	29	0.2
50	25.7	49.3	W	18	0.0	50	25.7	50 6	W	22	0.2
16 0	25.5	49.2	WNW	18	0.0	16 0	25.6	50.6	W	14	0.3
10	25.3	49.4	W	14	0.0	10	25.5	50.7	WNW	18	0.3
20	25.1	49.4	WNW	27	0 0	20	25.2	50.8	W	18	0.3
30	24 9	49 4	NW	18	0.0	30	24.9	50.7	WNW	15	0.3
40	24.8	49.2	W	21	0.0	40	24.7	50.7	WNW	16	0.2
50	24.5	49.3	NW	18	0.0	50	24.3	50.6	W	18	0.2
17 0	24.4	49.3	WNW	24	0.0	17 0	24 3	50.6	WSW	18	0.3
10	24.1	49.1	WNW	23	0.0	10	24.2	50.5	WSW	18	0.2
20	23.9	49.2	WNW	30	0.0	20	23.9	50.6	W	18	0.2
30	23.7	49.2	WNW	21	0.0	30	23.7	50.5	WSW	15	0.2

*) Sole nascosto.

Diagramma delle Osservazioni



L. d. A. Sorrino Napoli

Marzo 1906

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine. . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	51.2	51 7	53.5	52.13	10.2	11.7	8 1	7.9	12.1	9.57	5.2	4.7	5.7	5.20	52	45	71	56.0	9	2	3	WNW	W	W	24	28	11	0.4	1.9
2	53.6	52 2	52.0	52.60	8.5	9.9	10.2	7.4	11.0	9.28	7.3	7.9	8.1	7.77	88	87	87	87.3	10	10	10	SW	SW	SW	10	19	15	3.9	1.9
3	51.7	48.1	50.5	50.10	10.2	12.9	11.3	10.0	13.3	11.20	8.6	9.5	9.2	9.10	93	87	93	91.0	10	10	10	WSW	SW	NNE	18	12	6	0.8	0.8
4	56.3	56.1	59.0	57.13	7.9	9.7	6.8	6 5	11.3	8.12	4.1	3.2	3.1	3.47	52	36	42	43.3	0	0	0	NNE	NE	NNE	33	44	21	0.1	1.7
5	61.0	61.2	62.3	61.50	10.0	13.7	10.2	5.9	13.9	10.00	3.1	6.7	7.6	5.80	32	57	82	57.0	0	0	0	N	NW	W	13	14	8	—	4.5
6	63.7	62.9	63.7	63.43	10.8	13.7	9.8	8.4	14.5	10.87	7.1	6.7	7.6	7 13	69	57	84	70.0	7	0	0	SW	WSW	SW	7	14	5	—	1.3
7	63 4	61 2	61.2	61.93	10.3	14 2	9.7	8.9	14.2	10.78	7.8	7.4	7.3	7.50	83	61	83	75.7	6	0	0	NNE	SW	WNW	5	15	13	—	1.0
8	60 3	58.0	57 6	58.63	9.7	11.7	9.2	7.7	12.3	9.72	7.3	7.3	6 8	7.13	83	72	79	78.0	9	10	0	NE	SW	W	5	14	9	—	1.0
9	54.8	51.9	50.2	52.30	10.9	11.1	11.2	9.1	12.2	10.85	7.2	7.1	8.4	7.57	74	72	85	77.0	9	10	10	SW	SW	SSW	14	23	26	—	0.8
10	46.6	46.0	47.6	46.73	12.7	14.3	12.2	11.1	14.7	12.67	9.0	8.4	9.2	8.87	83	70	88	80.3	10	10	10	SW	SSW	S	14	21	10	—	1.5
11	50.8	50 9	50.7	50.80	12.6	14.7	11.3	10 3	14.7	12.22	8.4	8.4	8.7	8.50	78	68	88	78.0	2	2	0	NNE	SSW	SSW	5	20	2	—	0.9
12	47.3	42 6	38.8	42.90	12.3	12.5	12.5	9.1	14.7	12 15	8.6	8.6	10.0	9.07	82	81	94	85.7	10	10	10	SSW	SSW	SSW	13	30	28	8.4	1.1
13	43.0	44.5	47.4	44.97	10.8	12.3	9.0	9.0	12.9	10.42	5.2	4 9	6.4	5.50	54	45	74	57.7	1	0	0	WNW	W	W	24	33	5	—	2.1
14	49.4	47.8	49.3	48.83	9.7	12.9	9.3	7.0	12.9	9.72	6.0	6.5	6.4	6.30	66	58	74	66.0	10	3	0	NNE	SSW	S	5	22	3	—	2.8
15	52.0	53.4	56.3	53.90	10.6	14.6	10.8	8.0	14.6	11.00	5.8	4.5	5.7	5.33	61	37	58	52.0	0	1	0	NNE	NE	NW	12	12	20	—	1.2
16	58.9	57.0	57.4	57.77	11.7	14.7	10.2	8.4	14 7	11.25	7.5	7.2	8.2	7.63	74	57	89	73.3	5	2	0	S	WNW	S	7	19	4	0.4	2 8
17	55.6	54.1	54.4	54.70	11.3	13.6	10.3	8.9	14.0	11.12	8.0	7.8	7.8	7.87	80	68	83	77.0	9	4	0	SSE	SSW	NNW	7	18	3	—	1.6
18	53.2	51.6	50.7	51.83	11.1	15.7	11.5	8.8	15.9	11.83	8.1	9.4	8.7	8.73	82	70	87	79.7	0	0	0	NE	SSE	NNE	6	12	0	—	1.0
19	48.5	45.3	43.7	45.83	11.6	13.7	11.9	9.4	13.9	11.70	8.6	7.5	7.4	7.83	86	64	72	74.0	10	6	10	S	SW	SSW	6	20	20	—	0.7
20	41.5	42.2	43.0	42.23	12.4	11.7	10.2	10.1	13.1	11.45	5.8	5.4	5.7	5.63	54	53	61	56.0	2	5	10	WSW	W	W	26	28	19	—	1.5
21	44.7	44.4	44.1	44.40	9.2	9.0	7.2	6.8	11.1	8.57	5.5	7.2	6.9	6 53	63	84	91	79.3	10	10	10	E	ENE	NNW	6	1	15	7.1	2.7
22	42.0	39.0	36.5	39.17	14.3	18.8	17.9	7.3	19.0	14.62	8.2	7.4	6.9	7.50	67	46	45	52.7	10	8	10	N	W	SSW	5	8	22	1.6	0.8
23	37.3	38.6	39.7	38.53	11.7	12.2	10.7	10.6	17.9	12.72	7.4	6 1	5.4	6.30	73	57	56	62.0	9	6	1	SSW	SSW	SSW	37	49	35	1.4	3.5
24	36.0	37.7	39.7	37.80	7.9	9 7	7.0	6.2	10.7	7.95	6.8	6.2	5.4	6.13	86	69	72	75.7	9	5	10	SSE	WSW	W	23	17	25	10.2	3.0
25	39.7	39.9	42.5	40.70	7.6	11.1	6.7	5.2	11.1	7.65	6.1	5.4	6.4	5.97	79	54	87	73.3	10	3	10	SW	SW	WSW	25	24	9	10.4	1.5
26	43.6	41.1	41.5	42.07	10.9	16.0	11.9	6 6	16.1	11.38	6.8	5.2	7.8	6.60	70	38	75	61.0	1	9	10	NNE	S	SSE	11	19	26	5.9	1.3
27	39.8	37.5	36.5	37.93	12.5	17.7	13.6	10.2	17.7	13.50	9.0	10.3	10.1	9.80	85	68	88	80.3	10	10	10	SW	NNE	WNW	8	5	13	5.4	2.1
28	36.9	37.0	38.6	37.50	13.2	14.6	11.2	11.2	15.0	12.65	8.7	9.5	8.4	8.87	77	77	85	79.7	10	3	2	NE	W	SSW	3	20	9	10.2	1.1
29	37 5	36.9	37.8	37.40	10.9	12.8	8.7	7.5	14.7	10 45	6.3	6.1	6.0	6.13	64	55	72	63.7	2	8	0	S	WSW	NNE	2	22	9	—	1.1
30	38.2	39.4	42.2	39.93	8.6	9.2	6.4	6 3	10.1	7 85	4.6	4.3	3.8	4 23	55	50	51	52.0	3	10	2	NE	NNE	NNE	19	29	13	0.6	2.0
31	45.0	46.2	48.9	46.70	5.1	6.2	3.1	3.1	7.3	4.65	3 4	3.2	3.0	3.20	51	45	53	49.7	4	2	0	NNE	N	NNW	16	26	21	—	2.8
Medî mens	48.50	47.63	48.30	48.14	10.55	12.79	10.00	8.16	13.60	10.57	6.82	6.77	7.04	6 88	70.8	60.9	75.8	69.8	6.4	5.1	4.5							somma 66.8	somma 54.1

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 18 Febbraio al 18 Marzo 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Brescia — *Commentari dell'Ateneo per l'anno 1905.*

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXV, disp. 2ª — 1906.

Firenze — *Biblioteca nazionale centrale* — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 62 — 1905.

Rivista scientifico-industriale — Anno XXXVIII, n. 2-3 — 1906.

Società entomologica italiana — Bollettino, anno XXXVII, trimestre I — 1906.

Genova — *Società ligustica di scienze naturali e geografiche* — Atti, vol. XVI, n. 4 — 1905.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 2 — 1906.

Messina — *R. Accademia Peloritana* — Atti, vol. XX, fasc. II — 1906.

Milano — *R. Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, ser. II, vol. XXXIX, fasc. II-IV — 1906.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXVIII, fasc. IX — 1906.

Napoli — *Annali di nevrologia* — Anno XXIII, fasc. VI — 1905.

Annuario del Museo Zoologico della R. Università — Vol. I, n. 1-35 — 1905.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno VII, n. 74 — 1906.

Roma — *Accademia romana pontificia dei Nuovi Lincei*—Memorie, vol. XXXIII: Atti, anno LVIII, sessione I-VII — 1905.

Reale Accademia dei Lincei — Rendiconti, vol. XV, fasc. 3-4 — 1906.

L'Elettricista — Anno XV, vol. V, n. 4-5 — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, anno XIV, n. 7-9 — 1906.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. IX, fasc. 6 — 1905.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LIV, fasc. II — 1906.

Sassari — *Studi Sassaresi* — Anno IV, sez. II, fasc. I — 1906.

Torino — *Società degli ingegneri e degli architetti* — Atti, anno XXXIX, fasc. 1-2 — 1906.

La rivista tecnica delle scienze, delle arti applicate all'industria e dell'insegnamento industriale — Anno VI, fasc. 1-2 — 1906.

Società meteorologica italiana — Bollettino bimensile, vol. XXV, n. 1-2 — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Amsterdam — *Revue semestrielle des Publications Mathématiques* — Tomo XIV, part. 1ª — 1906.

K. Akademie van Wetenschappen — Verhandelingen, Deel IX, n. 1; Deel XI, Deel XII, n. 1-2; Verslag, Deel XIII, 1ª-2ª gedeelte; Proceedings, volume VII, 1ª-2ª part; Jaarboek 1904.

Wiskundige opgaven met de Oplossingen door de Leden Van Het Wiskundig Genootschap — Negende Deel, 4 Stuk.

Nieuw Archief voor Wiskunde — Tweede Reeks, Deel VII, Tweede stuk — 1906.

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Boletin, vol. II, n. 8 — 1906.

Boston — *American Academy of Arts and Sciences* — Proceedings, vol. XL, n. 18-23 — 1906.

Bruxelles — *Académie Royale* — Mémoires, collection in 4°, tom. I, fasc. I-II; coll. in 8°, tom. I, fasc. I-III; Bulletin, n. 1-5 — 1905.

Société Belge de géologie, de paléontologie et d' hydrologie — Bulletin, tom. XIX, fasc. 1-II — 1905.

Société Royale zoologique et malacologique — Annales, t. XXXIX — 1905.

Budapest — *A. M. Tud. Akademia* — Mathematikai és természettudományi Értesitö, Kötet XXII, Füzet 3-5; Kötet XXIII, Füzet 1-2; Közlemények Kötet XXVIII, Szám 3ª, Ertekezések Kötet XIII, Szám 3ª; Kötet XX, Szám 1-3; Rapport sur les Travaux de l'Académie Hongroise des Sciences en 1904; Almanach MCMV-Re.

Delft — *Commission Géodésique Néerlandaise* - Déterminations de latitude et de Azimut; Déterminations de la différence de longitude Leyde-Ubagsberg et en 1903 — 1905.

Dublin — *Royal Irish Academy* — Transactions, vol. XXXIII, sect. B, part. I; Cunningham Memoirs, n. XI — 1905.

Krakowie — *Akademia Umiejetnosci* Tom. XXXVIII — 1906.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLV, n. 12 - 1906.

Lansing — *Michigam Academy of Science* - Fifth annual report — 1904.

Leipzig — *Mathematisch. Gesellschaft* — Mitteilungen, Band IV, Heft 6 — 1906.

K. Ungar. Akademie der Wissenschaften — Berichte, XX Band — 1905.

Liverpool — *The Institute of Commercial Research in the Tropics* — Quarterly Journal, vol. I, n. 1 — 1906.

London — *Royal Astronomical Society* — Monthly notices, vol. LXVI, n. 3 — 1906.

Royal Society — Year-Book, 1906; Reports of the Commission appointed by the admiralty, the war office, and the civil government of Malta, part. IV; Proceedings, series B, vol. 77, n. 517; series A, vol. 77, n. 516 — 1906.

Geological Society — Quarterly Journal, vol. LXII, n. 245 — 1906.

Nature — Vol. LXXIII, n. 1894-1897 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXIX, n. 3678-3681 — 1906.

Linnean Society — Journal, Zoology, vol. XXIX, n. 193 — 1906.

Mathematical Society — Proceedings, series 2, vol. 4, part. I; List of Members; Memorandum and Articles of Association and By-Laws.

Madrid — *R. Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Memorias, tomo XXIII; Revista, tomo III, n. 3-4; Anuario 1906.

Montevideo — *Museo Nacional* — Anales, serie II, entrega II — 1905.

Moscou — *Société i. des Naturalistes* — Nouveaux Mémoires, tome XVI, livr. 3-4; Bulletin, année 1904, n. 2-3 — 1905.

New York — *Academy of Sciences* — Memoirs, vol. II, part. IV; Annals, vol. XIV-XV — 1904.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLII, n. 6-9 — 1906.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale — Compte rendu, n. 3-4 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XXI, n. 121-122 — 1906.

Bibliothèque de l'école des hautes études — Bulletin des sciences mathématiques, tome XXX, janvier, février — 1906.

Muséum d'histoire naturelle — Bulletin, année 1905, n. 1-3 — 1906.

Société d'anthropologie — Bulletins et Mémoires 1904, n. 6; 1905, n. 1 — 1905.

Bureau des Longitudes — Connaissance des temps pour l'an 1907.

École normale supérieure — Annales scientifiques, tome XXIII, n. 1-2 — 1906.

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLII, n. 2 — 1906.

Philadelphia — *Lloyd Library of Botany Pharmacy and Materia Medica* — Bulletin, n. 7-8 — 1906.

Prag — *K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften* — (Math.-Naturw. Cl.) Sitzungsberichte Jahrg. 1904; Jahresbericht Jahrg. — 1904.

Rennes — *Société Scientifique et Médicale de l'Ouest* — Bulletin, tome XIII, n. 4 — 1906.

Tokio — *K. Japaninsch. Universität* — Mitteilungen aus der Medic. Jap., Band VI, n. 4 — 1905.

Toulouse — *Faculté des sciences de l'Université* — Annales, tome VII — 1905.

Upsala — *Royal University* — Result of the Swedish Zoological Expedition to Egypt ad the white Nile 1901, part. II — 1906.

Urbana — *Illinois State Laboratory of Natural History* — Bulletin, vol. VII, art. V — 1905.

Wien — *K. K. Geologischen Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 16-18 — 1905; n. 1 — 1906.

Washington — *Carnegie Institution* — Publication, n. 23, 24, 30 — 1905.

Smithsonian Institution United States national Museum — Annual report of the Board regents 1903; Bulletin, n. 54-55 — 1905.

Zürich — *Naturforschenden Gesellschaft* — Vierteljahrsschrift, Jahrg. 49, 1904, 3-4 Heft; Jahrg. 50, 1-2 Heft — 1905.

OPERE PRIVATE

Bassani Francesco, *Commemorazione del socio senatore Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini* — (Rend. R. Acc. dei Lincei). Roma, 1906.

Fascicolo 4° ANNO XLV. Aprile 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 17 Marzo 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, del Pezzo (segretario), Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e i corrispondenti Bakunin e Semmola.

Il segretario legge il processo verbale della precedente tornata, che viene approvato, e presenta i libri giunti in cambio e in dono, segnalando la «Commemorazione del senatore Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini» del socio Francesco Bassani.

Il presidente, a nome del socio De Lorenzo presenta una Nota del dottor S. Scalia «*Sopra le argille postplioceniche della Vena, presso Piedimonte Etneo*». La Commissione che deve esaminarla e riferire è composta dei soci della Valle, de Lorenzo e Bassani.

Il socio Piutti presenta una Nota del dottor E. Comanducci dal titolo «*Sull'indice di ossidazione del latte*». I soci incaricati dal presidente di esaminarla e riferire sono Oglialoro, Piutti e Bakunin.

Processo verbale dell'adunanza del dì 7 Aprile 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Il segretario legge il processo verbale della precedente tornata, che viene approvato, e presenta i libri giunti in cambio e in dono, segnalando tre volumi «*Antropometria militare*» spediti dal Ministero della Guerra.

*

Il presidente a nome dell'autore prof. M. del Gaizo fa omaggio della terza Memoria « *Della vita e delle opere di Michele Troja* ».

Il socio de Lorenzo a nome dei colleghi Bassani e della Valle legge la relazione sulla Nota del dottor S. Scalia, proponendone la inserzione nei Rendiconti. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio Piutti, a nome pure dei colleghi Oglialoro e Bakunin, legge la relazione favorevole sulla Nota del dottor Comanducci; e l'Accademia ne approva la inserzione nel Rendiconto.

Il presidente presenta una Nota del dottor A. Galdieri « *Su di una sabbia magnetitica di Ponza* », incaricandone per esaminarla e riferire i soci de Lorenzo, Oglialoro e Scacchi; invita poi il socio de Lorenzo, che fu al Vesuvio il 5 corrente, a esporre quel che ha visto della incominciata eruzione del Vesuvio ed egli stesso aggiunge le osservazioni fatte sul posto da lui nel dì seguente.

Processo verbale dell'adunanza del dì 14 Aprile 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Piutti, Siacci e i corrispondenti Bakunin e Semmola.

Il socio de Lorenzo, funzionante da segretario, legge il verbale della tornata precedente, che è approvato, e presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Il socio Cesàro, da parte di suo fratello Giuseppe, professore di Mineralogia e Cristallografia nell'Università di Liegi, fa omaggio all'Accademia di due Note: « *Nouvelle méthode pour l'établissement des formules de la trigonométrie sphérique* » e « *Les formules de la trigonométrie sphérique, déduites de la projection stéréographique du triangle* ». Egli esprime il desiderio di richiamare l'attenzione degli studiosi sulla prima di queste Note, destinata a trasformare utilmente l'insegnamento della trigonometria solida. Da un angolo triedro, di apertura 2ε, che abbia le facce a, b, c e gli angoli diedri A, B, C, l'autore deduce due triangoli rettilinei, uno con gli angoli $A, B-\varepsilon, C-\varepsilon$, ed i lati opposti rispettivamente uguali a

$$\operatorname{sen}\frac{a}{2}\,,\ \operatorname{sen}\frac{b}{2}\cos\frac{c}{2}\,,\ \operatorname{sen}\frac{c}{2}\cos\frac{b}{2}\,,$$

l'altro con gli angoli $\pi - A, A-\varepsilon, \varepsilon$, ed i lati opposti rispettivamente uguali a

$$\cos\frac{a}{2}\,,\ \cos\frac{b}{2}\cos\frac{c}{2}\,,\ \operatorname{sen}\frac{b}{2}\operatorname{sen}\frac{c}{2}\,;$$

poi mostra come dalla considerazione di questi triangoli direttamente scaturiscano tutte le formole della trigonometria solida: analogie di Nepero, formole di Delambre, di Eulero, di Lhuilier, le varie relazioni fra quattro elementi, *ecc.*

Il socio de Lorenzo, a nome anche dei colleghi Oglialoro e Scacchi, legge il rapporto sulla Nota del dottor A. Galdieri, proponendone la inserzione nei Rendiconti. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio Piutti presenta la 2ª Nota « *Sull'azione degli idrati ed alcoolati alcalini sopra immidi non sature* ».

Il socio Oglialoro presenta una Nota del dottor R. Paladino « *Contributo alla composizione chimica della farina di castagne e studio di due zuccheri in essa contenuti* ». Il presidente incarica i soci Oglialoro, Piutti e Bakunin di esaminarla e riferire.

Il presidente comunica una sua Nota, in collaborazione del dottor A. Galdieri, dal titolo: « *Notizie sull'attuale eruzione del Vesuvio (aprile 1906)* ».

Rapporto *sulla Nota del dott.* S. Scalia: *Sopra le argille postplioceniche della Vena presso Piedimonte Etneo.*

(Adunanza del dì 7 Aprile 1906)

Questa Nota fa conoscere un nuovo giacimento fossilifero delle argille postplioceniche subetnee, situato sul fianco nord-est del vulcano, a 800 m. sul livello del mare. Con ciò essa non solo reca un importante contributo alla conoscenza geologica dell'Etna, ma rivela anche il più elevato giacimento fossilifero, nell'Italia meridionale, del mare quaternario, il quale oscillava ancora a circa 1000 m. sul mare attuale, quando già le sue conchiglie erano quasi tutte identiche alle forme oggi viventi. La Commissione propone di pubblicarla integralmente nei Rendiconti.

F. Bassani
A. della Valle
G. de Lorenzo, *relatore.*

Sopra le argille postplioceniche della Vena, presso Piedimonte Etneo (Prov. di Catania); *Nota di* **S. Scalia**.

(Adunanza del dì 17 Marzo 1906)

In una recente pubblicazione del dott. Gaetano Platania (*Su un moto differenziale della spiaggia orientale dell' Etna*, Atti del V Congresso Geografico Italiano, vol. II, sez. I, pag. 213-219, Napoli, 1905), a conferma di un sollevamento geologicamente molto recente del fianco N.E. dell'Etna, si trovano citate le argille della Vena, che l'autore riferisce al Pleistocene, senza accennare per altro a resti fossili che avessero potuto autorizzarlo a tale riferimento.

Queste argille furono per la prima volta indicate dal canonico G. Recupero, che dedicò l'articolo settimo del X capitolo della sua *Storia Naturale e Generale dell' Etna* (Tomo I, pag. 170-171, Catania, 1815) alla descrizione della scoperta da lui fatta a S. Maria la Lavina di un deposito argilloso a strati orizzontali e ricoperto da un banco di antica lava dell' Etna.

Più tardi il prof. C. Gemmellaro (*Memoria sulle condizioni geologiche del tratto terrestre dell' Etna*, Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, tomo I, pag. 189, Messina, 1834) scrisse che « in prova della natura argillosa del suolo occupato dall' Etna, a due miglia circa da Piemonte, e precisamente nel luogo nominato S. Maria della Lavina, si scorge per buon tratto il terreno argilloso illeso dalle lave ». Lo stesso autore, nella sua *Vulcanologia dell' Etna* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 2ª, tomo XIV, pag. 222, Catania, 1859), dice che sopra Mascali, andando verso Piemonte, si scopre qualche tratto della formazione terziaria, da cui si ricava un' argilla bleu di buona qualità.

Il Waltershausen, a pag. 36 del II volume della sua opera (*Der Aetna*, Leipzig, 1880), dice che gli strati argillosi, sempre coperti dalle lave, dalle quali ogni tanto sporgono fuori, si estendono dal villagio di S. Annunziata fino sopra Piedimonte, dove sono adoperate per la fabbricazione di laterizi, e che la loro presenza è anche indicata dalla grande ricchezza di sorgenti, che scaturiscono in quella regione.

Recentemente ho avuto occasione di visitare questa regione insieme al prof. Giuseppe De Lorenzo ed abbiamo trovato, che le argille della Vena sono discretamente fossilifere, e vi abbiamo raccolto alcuni resti fossili, dei quali do qui una breve lista, che spero di poter ben presto aumentare, quando avrò fatte altre escursioni a questa nuova località fossilifera, che per la sua considerevole altezza sul livello del mare (circa 800 m.) è certamente una delle più interessanti del Pleistocene sub-etneo.

Le argille della Vena sono grigio azzurre o verdastre ed oltre ad una discreta quantità di fossili contengono anche dei pezzetti di lignite, dei ciottolini arrotondati di rocce diverse e cristallini isolati di augite, dalle quali impurità vengono accuratamente spogliate prima di adoperarle per la fabbricazione di laterizi. È appunto per questo che nelle argille che si trovano da qualche tempo messe allo scoperto difficilmente si rinvengono avanzi fossili, i quali sono per lo più ridotti in minuti frammenti, mentre nelle argille in posto, disposte in strati quasi orizzontali, le conchiglie fossili sono più abbondanti e generalmente ben conservate.

Come bene notò il Recupero, le argille sono ricoperte da un banco di antica lava, molto compatta, e da altri materiali vulcanici più recenti, che vanno franando mano mano che manca loro l'appoggio delle argille sottostanti. Le più basse cave d'argilla si trovano all'estremità più alta del villaggio della Vena, ad una altezza di 750 m. sul mare, e si spingono a monte fino ad un'altezza massima di 800 m. circa, lungo il vallone che scende dal Monte Stornello e che in quel punto si allarga alquanto a causa dei continui franamenti che avvengono in prossimità delle cave d'argilla.

I resti fossili che vi abbiamo raccolto appartengono alle seguenti specie:

1. *Ditrupa arietina*, Müll.
2. *Chlamys opercularis*, L. sp.
3. *Pecten Jacoboeus*, L.
4. *Ostrea*, sp.
5. *Pectunculus*, sp.
6. *Cardium Deshayesi*, Payr.
7. » *tuberculatum*, L.
8. *Venus gallina*, L.
9. » *striatula*, Forb. et Haul.
10. *Meretrix Chione*, L. sp,
11. *Mactra subtruncata*, Montg. sp.
12. *Corbula gibba*, Olivi sp.
13. *Dentalium Philippii*, Montrs.
14. *Turritella communis*, Risso
15. *Ringicula conformis*, Montrs.

Tutte queste specie, viventi nel mare vicino, si riscontrano anche allo stato fossile in tutti gli altri depositi argillosi della base sud-orientale dell'Etna, per i quali ho potuto chiaramente dimostrare [1]) che ap-

[1]) S. Scalia, *Revisione della fauna post-pliocenica dell'argilla di Nizzeti, presso Acicastello (Catania)* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 4ª, vol. XIII, 1900). — *Il Post-pliocene del Poggio di Cibali e di Catira, presso Catania*

partengono tutti ad un orizzonte molto elevato del Postpliocene marino, o piano *Siciliano* del Doderlein, al quale è anche da ascriversi indubbiamente questa importante formazione argillosa della Vena.

Stabilita così l'età postpliocenica delle argille della Vena, l'altezza che esse hanno raggiunto sul livello del mare acquista una speciale importanza, in relazione al considerevole sollevamento avvenuto nella regione etnea in tempi geologicamenta così recenti.

Tale graduale sollevamento, osservato dal prof. G. G. Gemmellaro (*Sul graduale sollevamento di una parte della costa di Sicilia, dal Simeto all'Onobola*, Atti d. Acc. Gioenia etc., ser. 2ª, vol. XIV, pag. 89-98, Catania, 1859) e dal Lyell (*On lavas of Mount Etna* etc., Philos. Trans. for 1858, vol. II, pag. 772) lungo la costa orientale della Sicilia, pare siasi iniziato durante la deposizione delle argille postplioceniche sub-etnee, nelle quali ho potuto notare una diversa distribuzione batimetrica delle faune (*Sul Pliocene e il Post-pliocene di Cannizzaro*, pag. 6), e continua ancora, come lo attestano le linee di spiaggia e le panchine in via di formazione, che si osservano in vari punti della costa orientale dell'Etna.

Dal Museo di Geologia della R. Università.
Catania, Marzo 1906.

Relazione *sulla Nota del dott.* E. Comanducci.

(Adunanza del dì 7 Aprile 1906)

Il Prof. Comanducci, fondandosi sul fatto che il latte normale dei mammiferi, in determinate condizioni, richiede, per la ossidazione dei materiali organici in esso contenuti, una quantità di permanganato potassico che oscilla entro limiti ristretti, propone di valersi di questo metodo per giudicare se un latte sia stato anacquato o scremato o, in altre parole, privato di una porzione delle sue materie organiche alimentari.

Esaminato il lavoro, i sottoscritti sono di parere che possa essere pubblicato nei Rendiconti dell'Accademia.

A. Oglialoro
M. Bakunin
A. Piutti, *relatore.*

(Ibidem, ser. 4ª, vol. XIV, 1901). — *Sopra una nuova località fossilifera del Post-pliocene sub-etneo* (Ibidem, ser. 4ª, vol. XIV, 1901). — *Sul Pliocene e il Post-pliocene di Cannizzaro* (Boll. d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, fasc. LXXII, febbraio, 1902).

Sull' indice di ossidazione del latte; *Nota del Prof.* **E. Comanducci.**

(Adunanza del dì 17 Marzo 1906)

Fra le più comuni frodi del latte sono da considerarsi l'annacquamento e la scrematura, e la loro ricerca costituisce uno dei problemi più importanti nell'analisi del latte, giacchè esse diminuiscono notevolmente il suo potere nutritivo. Tali frodi sono punite dalla Legge Sanitaria e dal Codice penale; infatti all'art. 95 del Regolamento interno emesso con R. Decreto 3 Aprile 1890, N.° 7015, alla lettera *h)* è detto: *È vietata la vendita del latte annacquato*... e all'art. 42 della Legge 22 Dicembre 1888, N.° 5849: sono ritenute come adulterate *le sostanze alimentari o le bevande, spogliate in parte delle materie nutrienti*... come nel caso di un latte scremato.

Ora l'annacquamento e la scrematura non solo permettono di realizzare illeciti guadagni, ma siccome con queste operazioni si diminuisce la percentuale dei componenti il latte normale, così spesso chi opera le frodi vi aggiunge sostanze estranee e di poco prezzo, allo scopo di ripristinare la densità, l'opacità, il residuo secco, le sostanze grasse, ecc., specialmente quando la scrematura e l'annacquamento sono operate contemporaneamente.

I metodi praticati per determinare l'aggiunta di acqua e la scrematura, sono molteplici; alcuni basati sulla densità del latte, altri sulla determinazione della quantità di sostanze grasse, di estratto secco, di ceneri, di caseina, del punto di congelamento, ecc.

Il latte dei mammiferi contiene una percentuale di sostanze organiche che, per ogni animale, oscilla entro limiti molto ristretti.

Io, basandomi sul fatto che la scrematura e l'annacquamento diminuiscono tale percentuale e sul fatto che il permanganato potassico in soluzione acida ossida le sostanze organiche, studiai come il latte si comportasse verso questi reattivi, e trovai che *il numero di cc. di soluzione* $\frac{N}{10}$ *di permanganato potassico, in presenza di acido solforico, necessarii per ossidare una data quantità di latte genuino, è presso a poco costante.*

Con questo metodo il latte non si ossida completamente, ma ho veduto che operando sempre nelle stesse condizioni si hanno risultati concordanti e utilizzabili per indicare se un latte è stato annacquato.

Dopo varie modificazioni al metodo, ho trovato che il modo più semplice per avere risultati costanti, è il seguente:

« diluire 10 cc. di latte a 1000 cc. con acqua distillata [1]), prendere di « questa soluzione 10 cc., aggiungervi 20 cc. di acido solforico diluito « (1 : 5), scaldare a 60°-70° a bagno di acqua e, durante il riscaldamen- « to, versarvi la soluzione $\frac{N}{10}$ di permanganato potassico a goccia a « goccia finchè il color roseo resti persistente almeno per 5 minuti ».

Ogni operazione richiede circa un'ora.

Operando in tal guisa con moltissimi campioni di latte genuino di Napoli e della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Portici, ho trovato che *il N.° di cc. di soluzione* $\frac{N}{10}$ *di* $KMnO^4$, *necessarii per ossidare 1 cc. di latte, che chiamerò* **indice di ossidazione del latte**, *oscilla in questi limiti:*

Latte di	Vacca	50—52
»	Capra	44—46
»	Pecora	43—48
»	Asina	55—58
»	Donna	53—60

Allo scopo di vedere come varia questa costante pel latte anacquato, ho diluito dei campioni di latte genuino di Vacca e su di essi ho eseguita la determinazione dell'indice di ossidazione nel modo suindicato. I risultati ottenuti per ogni cc. di latte, furono:

% di acqua aggiunta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
cc. di $KMnO^4$ $\frac{N}{10}$ richiesti	44	39	35	31	25	20	15	10	5	0

Da questi dati si argomenta che la determinazione dell'indice di ossidazione può servire per scoprire non solo la frode dell'annacquamento, ma, con molta approssimazione, può anche servire per determinare la percentuale di acqua aggiunta.

Per il latte di Vacca genuino mezzo scremato, l'indice di ossidazione si abbassa a 44-46, come per il latte di Vacca a cui è aggiunto il 10 % di acqua, di modo che in questo caso non si può stabilire se si tratti di latte scremato od annacquato. In ogni modo dovendo ritenere non genuino quel latte di Vacca che fornisce un indice di ossidazione inferiore a 50, il metodo da me proposto è sempre utilizzabile.

Ora chi opera la frode dell'aggiunta dell'acqua, non si limita ad

---

[1]) Si può anche diluire con acqua potabile; in tale caso occorre determinare quanto $KMnO^4$ $\frac{N}{10}$ viene consumato per ossidare le sostanze organiche contenute in detta acqua.

introdurne il 10 %, ma arriva fino al 30-40 e alle volte al 50 % e allora l'indice di ossidazione diminuisce talmente da non dubitare più dell'annacquamento anche se operato contemporaneamente alla scrematura; difatti mentre pel latte di Vacca intieramente scremato, il suo indice di ossidazione si abbassa a 40-42, quando questo latte scremato si addiziona di acqua, tal numero si abbassa molto di più e in proporzione dell'acqua aggiunta.

R. Università di Napoli, Istituto chimico-farmaceutico.
Marzo 1906.

Rapporto *sulla Nota del dottor* A. Galdieri: *Su di una sabbia magnetitica di Ponza.*

(Adunanza del dì 14 Aprile 1906)

In questa Nota il Dott. Galdieri descrive un singolare giacimento di magnetite titanifera nella sabbia della spiaggia della Chiaja di Luna a Ponza. Per la novità del caso nelle nostre contrade e per la giusta spiegazione che l'a. ne dà, come dovuto alla cernita di materiale più pesante, fatta dal moto ondoso del mare, la Commissione crede utile accogliere la Nota nei Rendiconti.

E. Scacchi
A. Oglialoro
G. de Lorenzo, *relatore.*

Su di una sabbia magnetitica di Ponza; *Nota di* **Agostino Galdieri.**

(Adunanza del dì 7 Aprile 1906)

Nell'isola di Ponza, e precisamente sulla breve spiaggia di Chiaja di Luna, ho raccolto una sabbia, che credo degna di nota per la sua composizione non meno che per la sua origine.

Essa infatti contiene l'84 % di magnetite titanifera, associata principalmente ad anfibolo, pirossene, quarzo e zircone, con qualche frammentino di lava e di conchiglia. Ora, sebbene in molti luoghi si raccolgano sabbie contenenti granuli di magnetite, pure di rado ne hanno una percentuale così forte come a Chiaja di Luna, dove finora non erano ancora state notate, come non vi era stato osservato lo zircone.

*

Tanto la magnetite che lo zircone, giusta le analisi del Sabatini [1]), si riscontrano in parecchie rocce di Ponza assieme agli altri minerali notati nella sabbia: è naturale quindi supporre che questa derivi dalla disgregazione di tali rocce, in gran prevalenza riolitiche. Veramente la relativa scarsezza della magnetite visibile in esse e la presenza nell'Arcipelago Pontino di colate basaltiche potrebbero anche far supporre che quella sabbia possa essere, almeno parzialmente, il residuo ultimo di qualche effusione basaltica completamente distrutta dall'erosione; ma questa ipotesi, meno semplice, è resa poco probabile dall'assenza dell'olivina, sia anche ad un esame solo superficiale.

In quanto poi alla maniera come quella sabbia si è prodotta ed accumulata colà, non basta, per spiegarla, far ricorso alla grande resistenza dei suoi granelli rispetto agli altri componenti delle lave da cui deriva. Infatti, se a ciò solo essa dovesse l'origine, il quarzo, più duro e resistente della magnetite, e molto più di questa abbondante nelle rocce di Ponza, dovrebbe trovarsi più abbondante anche nella sabbia, mentre al contrario vi si nota solo in piccola quantità. Io credo perciò che, pure tenendo nel debito conto le azioni chimiche e fisiche che hanno decomposte e triturate quelle lave, isolandone i minerali più duri e meno alterabili, bisogna ammettere un'altra causa, che abbia concorso ad accumulare quella speciale sabbia; e la trovo nel movimento ondoso del mare. Notai infatti che la sabbia, meno ricca di magnetite e di altri minerali pesanti a livello dell'acqua, ne contiene invece il massimo verso la parte più elevata della spiaggia, dove a questa segue subito la roccia a picco; cioè la magnetite trovasi più abbondante lì dove le onde in tempesta lasciano i materiali più pesanti, mentre quelli più leggieri sono riportati indietro dal risucchio.

Ritengo quindi, che quella sabbia derivi dalla disgregazione delle vicine rocce, e si trovi in quel punto per una cernita fattane dalle onde del mare, il quale, come tende a disporre in zone secondo la mole i materiali litoranei della stessa natura e di varia grandezza, così, è naturale ammettere, tende a disporre secondo la densità quelli di diversa natura e di uguale grandezza.

Napoli, Istituto geologico, 6 aprile 1906.

---

[1]) Sabatini, *Descrizione geologica delle Isole pontine*, Boll. Com. Geol., 1893.

Rapporto *sulla Nota del dott.* R. Paladino.

(Adunanza del dì 21 Aprile 1906)

Con la nota presentata alla nostra Accademia, il Dott. Raffaele Paladino porta un nuovo importante contributo alle conoscenze che già si avevano sulla composizione e sul valore nutritivo della farina di castagne: infatti egli ne determina il grado di umidità, le sostanze grasse, quelle solubili, alcuni idrati di carbonio e altri principii.

La vostra commissione ve ne propone la pubblicazione nel Rendiconto.

A. Piutti
M. Bakunin
A. Oglialoro, *relatore.*

Contributo alla composizione chimica della farina di castagne e studio di due zuccheri in essa contenuti; *pel Dott.* **Raffaele Paladino**, *Assistente.*

(Adunanza del dì 14 Aprile 1906)

Sulla farina di castagne, ricavata dai frutti della *Castanea vesca* si istituirono, per il passato, varie ricerche allo scopo di far conoscere nel miglior modo possibile la composizione di un prodotto molto gustoso e molto utilizzato, come alimento, in tutte le classi popolari e specialmente nel mezzogiorno d'Italia.

Fra i primi a richiamare l'attenzione su questo frutto interessante vanno ricordati Gmelin, Payen e König [1]); fra i nostri poi il Prof. Albini che nel 1867 presentava alla R. Accademia di Napoli uno studio in collaborazione con il Dott. Fienga sui marroni secchi [2]), (castagne spezzate dei napoletani). In questa nota gli autori riferirono i risultati ottenuti dal loro studio fatto anche sulle castagne fresche, venendo alla conclusione, che l'analisi qualitativa e quantitativa del brodo di castagne fece loro trovare principii albuminoidi, grassi, destrina, sali, oltre lo zucchero di castagne, che non fu poi studiato. Inoltre il Prof. Malerba nel 1882 avendo a sua disposizione della buona farina di castagne volle meglio studiarne la composizione chimica, giungendo fra l'altro ad isolare anche lo zucchero [3]) che essendo andato perduto non

---

[1]) Chemie der Menschlichen Nahrungs und Genussmittel. 3ª edition, Berlin 1889 e 1893.

[2]) *Ricerche chimiche sulle castagne comuni.* (R. 1867, p. 303).

[3]) Il Prof. Malerba aveva isolato una gran quantità di zucchero, di cui si era proposto di studiare le proprietà, ma nel trasferimento dell'Istituto dalla vecchia Università a S. Andrea delle Dame, andò perduto.

potette essere sottoposto ad alcun esame. Le molteplici ricerche del Prof. Malerba che formarono l'obbietto di varii lavori [1]) presentati anche alla R. Accademia negli anni 1882, 1884, 1888, mirarono in particolar modo, a far conoscere sufficientemente le sostanze grasse della farina di castagne, stabilendone la natura e costituzione chimica e giungendo alla scoperta di una nuova sostanza contenuta nei grassi, vale a dire la *Castanosterina.*

Malgrado le precedenti ricerche non è parso però interamente completa la conoscenza della farina di castagne, onde ho voluto, per consiglio sopratutto del Prof. Malerba, ritornarvi con indagini chimico-analitiche in considerazione e della importanza delle castagne nella alimentazione delle classi popolari, come si è di già detto, e perchè anche per le altre classi rappresentano un prodotto voluttuario di sempre più crescente consumo. Nella nota presente mi limiterò a riferire i risultati sinora ottenuti [2]), proponendomi con ulteriori ricerche di studiare anche accuratamente i grassi contenuti nelle castagne e determinarne il valore alimentare.

In conseguenza esporrò quì i risultati analitici ottenuti circa la quantità dell'acqua, il grado di acidità, le ceneri, l'azoto non ancora bene determinato onde stabilire la quantità di albumina, le sostanze solubili, la destrina, la cellulosa, ed in ispecie le sostanze zuccherine, delle quali, come dirò a tempo sono giunto a determinare due sorta [3]).

Passo a descrivere i procedimenti attuati ed i risultati ottenuti.

Acqua. La determinazione dell'acqua fu fatta per differenza. Grammi 10 di farina, pesati esattamente in capsula di platino, furono tenuti in stufa ad aria per lo spazio di poche ore (4-5) vigilando sempre l'innalzamento graduale della temperatura che non sorpassò mai i 90°. A temperatura superiore fu notato il cangiamento di colore della farina e l'evidente alterazione nella sua composizione, onde si ebbe cura di mantenersi sempre nei limiti di 90°. Al termine di detta operazione la capsula veniva lasciata raffreddare nell'essiccatore e poscia ripesata rapidamente. La differenza fra le due pesate, moltiplicata per 10 dette il quantitativo di acqua per cento di farina.

---

[1]) *Sulle sostanze grasse delle castagne comuni.* (R. 2882, p. 183).

Sulla natura e costituzione chimica dei grassi delle castagne comuni e su di una sostanza nuova in essi scoperta. (R. 1888).

Sugli albuminoidi della Castanea vesca e su di una sostanza gommosa finora non scoperta. (R. 1884, p. 78).

[2]) Stante la complessa composizione della farina di castagne non è stato possibile indicare i rapporti centesimali dei principii contenutivi.

[3]) Non è però difficile che nelle castagne possano trovarsi altri zuccheri.

Grado di acidità. Tale determinazione fu fatta con il metodo Balland.

In un recipiente a tappo smerigliato si misero grammi 10 di farina e vi si aggiunsero gr. 50 di alcool a 90°. Si chiuse e si agitò di tanto in tanto per un giorno intero; si lasciò in riposo per una notte. Il giorno seguente si misurarono con una pipetta 20 c.c. del liquido limpido separatosi, vi si aggiunse qualche goccia di fenolftaleina e si titolò l'acidità con una soluzione $\frac{N}{20}$ di soda caustica, aggiungendone sino a che il liquido assumeva una tinta rosea persistente. L'acidità fu calcolata in acido solforico.

Ceneri. Per la determinazione delle ceneri si procedeva nel modo seguente:

Una determinata quantità (10 grammi di farina deacquificata si riscaldava in capsula tarata primieramente a temperatura moderata sino ad ottenersi una massa carboniosa. Per il successivo e graduale innalzamento della temperatura il carbone veniva bruciato completamente. Al termine dell'operazione la capsula con le ceneri veniva lasciata nell'essiccatore per il raffreddamento completo e poi rapidamente pesata. Il peso delle ceneri trovato, moltiplicato per 10 dette il quantitativo di ceneri per cento di farina. Si procedette inoltre alla prova della reazione delle ceneri che fu trovata alcalina. La soluzione cloridrica fu successivamente neutralizzata con ammoniaca e poi addizionata di acido acetico. Si ebbe un precipitato bianco-giallastro (fosfato di ferro). Per conoscere poi se le ceneri contenessero ancora acido fosforico oltre quello combinato col ferro, si filtrò e si aggiunse al liquido dell'ammoniaca in eccesso. Un precipitato bianco ottenuto (fosfato di calcio e fosfato ammonico magnesiaco) attestò che le ceneri contenevano acido fosforico oltre quello combinato col ferro, e che ci era il predominio dei fosfati alcalini e degli alcalino-terrosi. Fra le basi fu trovato con i metodi ordinari: sodio, potassio, calcio, ferro, e fra gli acidi: acido carbonico, acido cloridrico, acido solforico. Si passò poi alla ricerca quantitativa dei fosfati determinando dapprima l'acido fosforico di una determinata quantità di ceneri (0,50) allo stato di pirofosfato di magnesia.

Inoltre avendo di già il Prof. Malerba trovato del fosforo combinato a sostanze grasse, si credette necessario di fare la determinazione dell'acido fosforico a parte nell'estratto etereo di farina. A tal uopo una determinata quantità di farina (gr. 100) si estraeva con etere sino ad eliminazione completa delle sostanze grasse. L'etere veniva di poi distillato in massima parte ed il residuo evaporato accuratamente a bagno maria, in capsula tarata.

Nel grasso raccolto e pesato si determinò l'acido fosforico allo stato di pirofosfato fondendolo dapprima in capsula di argento con nitrato di soda e soda caustica. Il prodotto della fusione fu disciolto in acqua e

la soluzione soprassaturata con acido nitrico. Dopo discreta concentrazione fu aggiunta una soluzione nitrica di molibdato ammonico. Il precipitato giallo di fosfomolibdato ammonico ottenuto veniva raccolto su filtro e lavato con acido nitrico, indi sciolto in ammoniaca, e la soluzione addizionata della miscela ammonico magnesiaca. Si otteneva un precipitato bianco-cristallino di fosfato ammonico magnesiaco. Si calcinava in ultimo in crogiuolo, si lasciava nell'essiccatore per il raffreddamento completo e si pesava.

Esame spettroscopico delle ceneri.

A questo esame si ricorse allo scopo di poter identificare qualche metallo non comune, ma l'osservazione spettrale confermò la presenza di sodio, potassio, calcio e permise di constatare soltanto tracce di Litio.

Sostanze grasse e Castanosterina.

Per questa determinazione fu sempre adoperato farina deacquificata e l'apparecchio usato fu quello del Soxhlet. Grammi 10 di farina mescolati con sabbia furono messi nel solito cartoccio di carta bibula chiuso da ovatta sgrassata. L'estrazione del grasso con l'etere si protrasse per lungo tempo (12 ore) ed in ultimo l'etere veniva evaporato accuratamente, a bagno maria, in capsula tarata. La capsula veniva lasciata nell'essiccatore per il raffreddamento completo e quindi pesata. La differenza in peso dava la quantità di grasso contenuta nella farina e quindi la percentuale.

Azoto.

Per l'azoto fu preferito il metodo di Kjeldhal stante la sua facilità di esecuzione congiunta a risultati abbastanza esatti. Si impiegava ordinariamente 1 gr. di farina essiccata, 10 c.c. di acido solforico concentrato, ed una piccola quantità di ossido di rame. Si procedeva secondo il metodo ordinario, ed in ultimo si calcolava la quantità di azoto, che moltiplicata per 6,25 dava il contenuto approssimativo di sostanze proteiche.

Cellulosa. Anche in questa determinazione si impiegava farina deacquificata e sgrassata. Grammi 50 di farina si fecero bollire per più di mezz'ora in apparecchio a ricadere con sufficiente quantità di acido cloridrico. Si filtrò il liquido ancora caldo, e la parte insolubile si raccolse su filtro, e si lavò con acqua calda sino a non avere più reazione acida. Il residuo insolubile fu fatto bollire con soluzione di soda caustica. La parte indisciolta fu raccolta su filtro precedentemente essiccato a 100° e pesato. Si lavò poi con acqua calda sino a che il liquido filtrante non ebbe più reazione alcalina. Il filtro con il suo contenuto si essiccò a 100° e si pesò. Il peso della parte insolubile dette la quantità di cellulosa contenuta nella farina adoperata e quindi la percentuale.

Sostanze solubili, zuccheri, destrina.

Si procedeva nel modo seguente:

Grammi 40 di farina venivano accuratamente mescolati, in un pallone graduato, con la determinata quantità di acqua; si rimescolava continuamente per lungo tempo. Nel giorno seguente si agitava nuovamente e dopo breve riposo si filtrava. Del filtrato si presero primieramente 50 c.c. che versati in una capsula tarata, si evaporarono a bagno maria. Il residuo fu essiccato in stufa per più ore e poi lasciato nell'essiccatore per il raffreddamento e pesato. Dal risultato ottenuto si dedusse con una semplice proporzione la quantità percentuale di sostanze solubili.

In un'altra porzione di liquido filtrato (50 c.c.) si determinarono gli zuccheri riducenti con il liquido di Fehling secondo il metodo ponderale di Allin. In volumi eguali di ciascuna delle due soluzioni di Fehling previa ebollizione, si versavano i 50 c.c. di estratto acquoso di farina. Si filtrava in seguito alla pompa aspirante attraverso il tubo di amianto e l'ossidulo di rame così raccolto veniva successivamente trasformato in ossido mediante una corrente moderata di aria, ed in ultimo ridotto a rame metallico mediante una corrente di idrogeno.

Si lasciava quindi raffreddare nell'essiccatore e si pesava. Dal peso del rame veniva dedotto quello dello zucchero presente.

In ultimo un'altra porzione del liquido (50 c.c.) si trattò a caldo con acido cloridrico per trasformare la destrina in glucosio si neutralizzò poi e si determinarono le sostanze riducenti con il liquido di Fehling.

Dalla differenza fra le due ultime determinazioni si detrasse la quantità di destrina presente e quindi la percentuale.

Riconoscimento e proprietà di due sorta di zuccheri.

Oltre la determinazione quantitativa delle sostanze zuccherine si credette opportuno procedere anche allo isolamento di esse allo scopo di studiarne le singole proprietà. Ho già detto nei cenni storici che i Prof.ri Albini e Malerba nello studio della farina di castagne riuscirono ad isolare anche lo zucchero senza però sottoporlo ad alcun esame. Devo quì aggiungere che tale zucchero fu ritenuto dai sullodati ricercatori come unico esistente nella farina predetta. Con le mie ricerche invece sono giunto ad ottenere e caratterizzare due sorta di zuccheri, l'una delle prime porzioni di estratto alcoolico di farina, e l'altra per mezzo dello estratto acquoso procedendo nel modo seguente:

Una discreta quantità di farina veniva completamente sgrassata e poi fatta bollire ripetute volte per lungo tempo a bagno maria con alcool

a 90°. Si filtrava rapidamente a caldo, e nel filtrato per il successivo raffreddamento si depositarono bellissimi cristalli che venivano purificati con ripetute cristallizzazioni nello alcool. La farina così trattata, veniva estratta secondariamente con acqua, e l'estratto acquoso evaporato a bagno maria dava un liquido denso. Nonostante i varii tentativi fatti di purificazione e decolorazione del liquido residuale non fu possibile far cristallizzare questo secondo zucchero, che fu sempre ottenuto sotto forma di sciroppo. I due zuccheri così separati presentavano i seguenti caratteri:

1.° *Zucchero dell'estratto alcoolico.* Sostanza bianca (prime porzioni cristallizzate), fusibile a 160°. I cristalli per configurazione si trovarono identici a quelli dello zucchero di canna. Non riduceva il liquido cupropotassico e neppure il sottonitrato di bismuto. Fu invertito con la ebollizione con gli acidi minerali diluiti, e dopo l'inversione riduceva il liquido cupropotassico. Non subiva la fermentazione alcoolica con il lievito di birra puro, e dette con il cloridrato di fenilidrazina un osazone fusibile a 204°. Il potere rotatorio era destrogiro prima della inversione, sinistrogiro dopo. Il potere rotatorio specifico corrispondeva a quello dello zucchero di canna (Saccarimetro Soleil e Wentzke). Dava la reazione di Rubner (precipitato bianco con l'acetato di piombo in soluzione ammoniacale a caldo), ed in soluzione cloridrica la reazione con l'orceina (colorazione rosso violetta).

2.° *Zucchero dell'estratto acquoso.* Si ottenne sotto forma di sciroppo. La soluzione acquosa riduceva energicamente il liquido cupropotassico ed il sottonitrato di bismuto. Subiva la fermentazione alcoolica con il lievito di birra e dava con il cloridrato di fenilidrazina un osazone fusibile a 204°. Il potere rotatorio era destrogiro. Con la potassa dava a caldo una colorazione bianca, con il reattivo di Nylander una colorazione nera, con il sottonitrato di piombo in soluzione ammoniacale un precipitato colorato in rosa.

I risultati ottenuti corrispondenti alle singole determinazioni sopra descritte possono essere riassunti nel modo seguente:

Acqua. 10 %. Acidità 0,009 % calcolata in acido solforico. Ceneri 2,20 %. Nella composizione di queste ceneri entrano carbonati, cloruri, solfati, fosfati. Predominano i fosfati. La determinazione dell'acido fosforico nelle ceneri, e nell'estratto etereo di farina dette i seguenti risultati:

Da gr. 0,50 di ceneri si ebbero gr. 0,0738 di pirofosfati corrispondenti a gr. 0,0472 di P_2O_5 ed a gr. 9,44 % di ceneri. Da gr. 0,50 di estratto etereo si ebbero gr. 0,0301 di pirofosfato corrispondenti a gr. 0,0192 di

P_2O_5 ed a gr. 3,84 % di estratto etereo. Sostanze grasse e Castanosterina 2,87 %. Azoto 1,96 % corrispondente a 12,25 presumibilmente di sostanze proteiche. Destrina 9,22 %. Cellulosa 1,8 %. Sostanze solubili 29,30 % (fra queste sono comprese le sostanze zuccherine, destrina, albuminoidi).

Sostanze zuccherine riducenti 13,10 %.

Riflettendo ora sui dati analitici predetti si deve concludere che la farina di castagne per sostanze azotate, grasse, zuccherine, e minerali che contiene può ritenersi un complesso miscuglio alimentare che può contribuire a sostenere i bisogni dell'organismo nello impiego di tutte le sue energie ed in modo particolare a quella del calore e del lavoro meccanico; si spiega perciò come possa bastare quale principale alimento delle classi popolari, specialmente in certe regioni durante l'inverno [1]).

Al Direttore, Prof. Malerba rendo in ultimo sentite grazie per i consigli datimi nello eseguire il presente lavoro.

Napoli, Istituto di chimica fisiologica della R. Università.
11 Aprile 1906.

NOTIZIE SULL'ATTUALE ERUZIONE DEL VESUVIO (APRILE 1906); *Comunicazione del socio* **F. Bassani** *e del dott.* **A. Galdieri**.

(Adunanza del dì 14 Aprile 1906)

Senza alcun intendimento di esporre la relazione particolareggiata della presente eruzione vesuviana, che sarà data a suo tempo da altri, ma solo allo scopo d'informare sommariamente fin da ora l'Accademia intorno ai principali fenomeni svoltisi al nostro vulcano, crediamo opportuno riferire il risultato delle osservazioni da noi fatte nelle varie escursioni compiute nei giorni scorsi.

Nel pomeriggio del 4 Aprile si ebbe da Napoli il bellissimo spettacolo del Vesuvio sormontato da un grande pino, che, spiccando denso e nero sul cielo limpido e azzurro, si elevava obliquamente a circa un migliaio di metri, per poi abbassarsi gradatamente verso S.O. Questo maestoso pino seguiva allo sprofondamento del conetto terminale, verificatosi verso le 15, dopo che da una bocca, apertasi tra le ore 5 e le 6 sul fianco S.E. del gran cono, a 1200 m., era uscita una corrente di lava riversatasi verso la Casa Fiorenza. Così s'iniziò questa interessante fase

---

[1]) In molti paesi della Calabria si manifatturano con la farina di castagne delle focacce che rappresentano il principale alimento.

eruttiva, che richiamò subito l'attenzione generale. La sera stessa verso le 23 a Napoli si avvertì la caduta di sabbia nerastra, pesante. Il giorno 5 si aperse un'altra bocca nella contrada Pedicino, a poco più di 800 m., dalla quale scorreva minacciosa la lava verso Boscotrecase. Il dì successivo, alle 8, si aprì una terza bocca, a circa 600 m., presso Bosco Cognoli, allineata con le due precedenti, in modo da farle ritenere, considerato anche l'ordine cronologico della loro comparsa, come appartenenti tutte e tre alla stessa spaccatura.

Quando alle 15 del 6 ci recammo sul posto, già da lontano si vedevano due correnti di lava, provenienti da quest'ultima bocca: una si dirigeva verso Oriente; l'altra, che aveva il fronte verso Casa d'Aponte, aveva già invaso le terre coltivate e distrutto qualche casa colonica. La lava era a superficie scoriacea, e procedeva piuttosto lentamente, ma un po' più in alto, verso Casarella, dove il declivio era meno dolce, aveva una velocità maggiore, che nel filone raggiungeva circa 5 metri al minuto primo.

Nel pomeriggio del giorno seguente ritornammo a Boscotrecase. La lava era arrivata tra il Cimitero e i Cellari d'Argano; sicchè nelle ventiquattr'ore aveva percorso due kilometri, dirigendosi sempre verso l'abitato di Boscotrecase, dal quale allora distava circa un mezzo kilometro. La lava era divisa in due rami: uno orientale, l'altro occidentale. Quest'ultimo alla fronte aveva un movimento quasi impercettibile, tradito solo dal rotolare di qualche scoria; anche il dinamismo del cratere centrale, per quello che di lì si poteva sentire e vedere, sembrava molto diminuito, sicchè pel momento pareva allontanato il pericolo da Bosco. Però verso le 20 si notavano al cratere centrale violente ed altissime esplosioni, che lanciavano grossi projetti infocati con direzione per lo più leggermente inclinata a N.E. Il maggior numero di questi massi ricadeva con sordo rumore sulla parte più elevata del cono, rendendolo incandescente; altri, spinti più lontano, rimbalzavano sui fianchi del gran cono, specialmente verso N.E. Nel tornare a Napoli continuavamo a sentire scoppii sempre più forti e numerosi, e di tanto in tanto, attraverso le nubi, che, dense e solcate da frequenti e grandiose scariche elettriche, coronavano il vulcano, potevamo scorgere il cratere terminale attivissimo. Evidentemente si preparavano fenomeni anche più imponenti. Infatti in quella notte disastrosa fra il 7 e l'8 si aprì, verso le 22, una quarta bocca un po' più bassa e a S.E. di quella del Bosco Cognoli, che emise lava, non ancora del tutto ferma, in direzione di Terzigno; nuova lava invase Boscotrecase, spingendosi fino a breve distanza dal Cimitero di Torre Annunziata; e alle 23 piovvero sabbie e più tardi abbondantissimi lapilli, i quali rovinarono in gran parte Ottajano e S. Giuseppe, che si trovano a N.E. del cratere, nella direzione appunto verso cui avevamo visto la sera rivolgersi il getto dei projetti incandescenti.

A Napoli la notte dal 7 all'8 si avvertirono degli scoppii fortissimi e qualche leggera scossa di terremoto. La mattina dell'8 la cima del Vesuvio si vide sormontata da un grandioso pino scurissimo, nel quale guizzavano i lampi con straordinaria frequenza; poi le nubi allargandosi nascosero completamente il vulcano; ma al di sopra di esse, molto in alto, per lo meno a 4 mila metri, si vedeva ancora la cima del pino a cavolfiore. La cenere poi, che dalla notte del 4 continuava a cadere ad intervalli su Napoli e buona parte della Campania, dal giorno 8 divenne ancora più abbondante e più fina e di color rossiccio. Notammo anche che, qualche volta, quando era caduta assieme a poche gocce di pioggia si riuniva in globetti come piccolissime pisoliti. La mattina del 9, quando per un fresco vento di Nord si potè fugacemente intravvedere il Vesuvio, la sua cima apparve molto più slargata e più bassa. Vi era stato dunque un notevole sprofondamento del cono, probabilmente dopo l'emissione delle lave arrivate fino a Torre; ed erano le materie franate, ridotte in polvere per effetto delle violente sfuggite degli aeriformi, che costituivano le ceneri cadenti in tanta abbondanza. E che sia questa, almeno in parte, l'origine di esse, lo prova anche il loro colore, il quale in quelle emesse prima era nericcio, come i materiali del conetto eruttivo franato prima, e in quelle cadute dopo era rossiccio, come i materiali profondi antichi ed alterati del vecchio cratere sprofondato dopo. In favore di tale spiegazione milita pure la relativa scarsezza di sostanza vetrosa, rilevata dal microscopio in queste ceneri, che naturalmente dovrebbe essere più abbondante se risultassero dalla polverizzazione del magma coevo.

Il giorno 9, col treno delle 13,10, insieme ai socii Bakunin e Oglialoro, al prof. Lugeon di Losanna e ai dottori Abati, Amato e Kernot, ci recammo a Torre Annunziata. Tra Portici e Torre del Greco attraversammo la nube di cenere, che radeva il fianco S.O. del vulcano. Dapprima ci trovammo immersi in un polverio fittissimo paragonabile ai densi nebbioni dei paesi nordici; poi, mano a mano che il treno c'internava nella nube, l'oscurità si faceva maggiore, finchè divenne assoluta, al punto che si sarebbe potuto credere di essere in una galleria; poi l'oscurità andò gradatamente diminuendo, finchè, uscendo dalla nube, rivedemmo il sole e respirammo l'aria pura, mentre dianzi essa, oltre che polverosa ed opaca, sentiva lievemente di anidride solforosa. Nubi di cenere come questa, ma meno dense, furono quelle che tanto spaventarono nei giorni appresso la popolazione di Napoli e dei comuni vesuviani. Lungo la strada ferrata notammo che il mare era torbido e pareva ribollisse per la caduta della sabbia. Rilevammo l'altezza del mare nel porto di Torre Annunziata in un punto ed ora determinata, per poter poi, a suo tempo, tenendo conto delle debite circostanze, stabilire se vi perdurasse — nel caso, probabile, che vi fosse stato — qual-

che lieve sollevamento. Quindi ci recammo subito a vedere la lava, che si era arrestata a poche decine di metri dal Cimitero, dopo aver distrutto una prossima villa. Al fronte questa lava era alta da due a tre metri, e sulla sua superficie, frammentaria, si notavano delle fenditure, rivestite di sublimazioni, che lasciavano trasparire la massa interna ancora rovente. Di qui andammo a Boscotrecase, ove vedemmo che la lava aveva devastato le ville Bifulco e De Siena, ed aveva invaso da due lati il paese. La lava, essendo alta in qualche punto più di 5 metri, era penetrata, oltre che nelle cantine e nei pianterreni, perfino in qualche primo piano, bruciando e facendo lesionare e crollare gli edificii invasi. Era stata la corrente di lava da noi osservata la sera del 7 a poca distanza da Boscotrecase, che la notte stessa aveva invaso questo paese ed interrotto la ferrovia circumvesuviana, continuando a scorrere fino alle prime case di Torre Annunziata, e dando un ramo verso Torre Centrale.

Per osservare poi quanto era avvenuto in Ottajano, il 13 ci recammo a Somma con la circumvesuviana, appena allora riattivata, e proseguimmo a piedi per Ottajano. Mano a mano che da Napoli si procedeva, per le campagne devastate, verso Oriente, il lapillo caduto la notte dal 7 all'8, e poi ricoperto dalla cenere degli ultimi giorni, si faceva più grosso e più alto, finchè in Ottajano raggiungeva nei luoghi aperti l'altezza di un metro circa. I lapilli erano grossi in media un centimetro, ma molti erano più grossi, e qualcuno aveva perfino le dimensioni di un'arancia. Alcuni erano di lave antiche; altri, sopratutto i maggiori, di lava coeva nera, pomiciosa e leggiera. Dov'erano ancora in posto, i detriti vulcanici caduti risultavano in basso di sabbia, poi di lapilli, che si presentavano mano a mano più grossi, e superiormente di cenere.

In buona parte degli edifizii di Ottajano i tetti erano crollati sotto il peso dei lapilli, e spesso, cadendo, avevano col loro peso e con quello dei lapilli prodotto il crollo delle impalcature sottostanti fino al pianterreno, che era rimasto riempito da tutti i rottami. Questi spesso, gravitando lateralmente contro i muri, li avevano fatto crollare o incurvare o lesionare. Queste stesse conseguenze erano state prodotte in alcuni casi dalle estremità esterne dei travi spezzati, i quali avevano agito come leve sui muri soprastanti, a causa del peso riversatosi su di essi all'interno. Erano anche frequentissime le lesioni di schiacciamento, prodotte dal grande e rapido aumento di peso dovuto ai lapilli. Molte altre lesioni erano state causate dall'aumento della spinta laterale dei travi dei tetti sui muri in seguito all'enorme sopraccarico dei lapilli; mentre i muri di tompagno erano molto meno lesionati, e non lo erano affatto i muri che non essendo destinati a sostenere non avevano sopportato alcun rapido aumento di pressione, nè le volte di sufficiente spessore. Non abbiamo osservato lesioni che possano ripetere la loro causa da ter-

remoti. Così non rilevammo nè tracce di fulmini, nè di bruciature prodotte da projetti infuocati. I superstiti non accennavano a gas asfissianti, ma solo ad aria poco respirabile; ed i cadaveri sono stati trovati infatti non per le vie, sotto il lapillo, come in tal caso si sarebbe verificato, ma nelle case, sotto le macerie. È dunque da ritenersi che non vi sono stati nè forti terremoti, nè fulmini, nè projetti infocati, nè gas astissianti; ma che unicamente il lapillo ha prodotto il disastro di Ottajano.

Quasi tutti i vetri delle finestre erano rotti, e parecchi presentavano dei piccoli fori netti, quali vengono prodotti da projettili dotati di grande velocità; e dei vetri, erano rotti a preferenza quelli delle facciate a N.E. anzichè quelli di S.O., rivolti verso il Somma-Vesuvio. Il fatto si spiega con la circostanza che nella notte fatale, come ci fu confermato da alcuni superstiti, soffiava vento di N.E., che deve avere spinto i lapilli verso S.O., per lo meno nel tratto discendente della loro parabola.

A S. Giuseppe Vesuviano il lapillo cadde meno abbondante; perciò gli edifizii soffersero meno: il numero di vittime, notevolmente maggiore in paragone di quello di Ottajano, è dipeso dal fatto, che molti abitanti si erano riuniti a pregare nella chiesa, e rimasero seppelliti sotto le sue rovine quando il tetto crollò.

Riassumendo, i fenomeni presentati in questi giorni dal Vesuvio si sono succeduti così:

Il 4, spaccatura del gran cono e franamento del conetto terminale. Il 4, 5, 6 e 7, efflussi lavici ed emissione di cenere. La notte dal 7 all'8, acme dell'attività eruttiva, con le terribili projezioni che hanno rovinato Ottajano e S. Giuseppe, con la ingente uscita di lava che invase Boscotrecase e arrivò a Torre Annunziata, e con lo sprofondamento del cratere, seguìto dalle abbondantissime emissioni di ceneri, portate qua e là secondo il vento, e che tuttora continuano.

Napoli, Istituto geologico dell'Università.
14 Aprile 1906.

EFFETTO DELLE CORRENTI PARASSITE NEI CIRCUITI INDOTTI; *Nota del socio ordinario Prof.* **Guido Grassi.**

(Adunanza del dì 21 Aprile 1906)

1. Quando si studiano le correnti alternate prodotte da variazioni di flusso magnetico in un circuito, alla presenza di masse conduttive che diventano sede di correnti parassite, è interessante esaminare come va modificata l'equazione del circuito indotto per tener conto dell'effetto che le correnti parassite producono su di esso. Non è mia intenzione trattare quì dei casi particolari, che si riferiscano a speciali macchine od apparecchi; tuttavia, per rendere più chiara la discussione, comincerò dal considerare un sistema di configurazione determinata, che richiama la disposizione dell'indotto di un alternatore.

Imagino perciò un gruppo di spire, avvolte su di un nucleo conduttivo, che può essere anche magnetico; se un flusso magnetico si concatena colle spire e, variando, produce in esse una forza elettromotrice alternata, nel nucleo si inducono delle correnti parassite, pure alternate. Suppongo che il circuito delle spire sia chiuso su di una resistenza esterna e che le correnti indotte siano sinoidali. Il flusso induttore e i flussi corrispondenti alle correnti indotte, sia nelle spire, sia nel nucleo, si compongono in un flusso risultante, che riterrò pure di forma sinoidale.

Se non ci fossero le correnti parassite, nella equazione del circuito indotto basterebbe tener conto della sua resistenza e della sua reattanza; la presenza delle correnti parassite nel nucleo fa sì che il circuito delle spire si comporta come se resistenza e reattanza avessero valori diversi dai precedenti. Per trovare questi nuovi valori (ciò che costituisce il nostro problema), bisogna imaginare di sostituire al nucleo il sistema di circuiti formati dalle correnti parassite. Tale sistema potrà avere configurazioni svariatissime; ma nella maggior parte dei casi lo si potrà considerare come equivalente ad un circuito dotato di una certa resistenza e di una certa reattanza, concatenato con tutto o con una determinata parte del flusso che si concatena colle spire.

2. Uno dei casi più frequenti e interessanti è quello dei nuclei laminati; per questi è facile dimostrare che si può sostituire al sistema delle correnti parassite una sola spira disposta lungo il contorno del nucleo, poichè l'intensità delle correnti indotte da un flusso alternato nei singoli circuiti elementari è eguale all'intensità della corrente indotta dallo stesso flusso in una spira unica perimetrale di resistenza tale da dissipare la stessa quantità di energia. Scelta opportunamente la resistenza della spira perimetrale, essa può sostituirsi al sistema

delle lamine, poichè sotto l'azione del flusso induttore produrrà lo stesso effetto come le correnti parassite nelle lamine.

Supponiamo infatti che il nucleo sia formato di lamine molto sottili, di spessore Δ eguale a una frazione di millimetro. In ciascuna lamina le correnti parassite son distribuite secondo circuiti prossimamente rettangolari, e se lo spessore è piccolissimo potremo considerare tutto il sistema di correnti in una lamina ridotto ad un solo circuito, o spira elementare, di lunghezza eguale al perimetro e di sezione scelta opportunamente.

Indicando con a la lunghezza della lamina, sarà $2(a + \Delta)$ la lunghezza del perimetro, e $a\Delta$ l'area della sezione normale al flusso, che colle sue variazioni dà luogo alle correnti. Sia B il valor massimo dell'induzione risultante, che varia con legge sinoidale di frequenza n. La f. e. m. efficace indotta in una spira elementare sarà proporzionale all'induzione, alla frequenza ed all'area della spira; potremo scrivere

$$e = \mathrm{AB}na\Delta$$

essendo A una costante.

La resistenza della spira sarà espressa da

$$r = \frac{2(a + \Delta)}{\sigma}\rho$$

chiamando ρ la resistività del metallo e σ la sezione di passaggio della corrente. L'intensità efficace di questa sarà

$$i = \mathrm{AB}na\Delta \frac{\sigma}{2(a + \Delta)\rho}$$

e la potenza dissipata

$$w = ei = \mathrm{A}^2\mathrm{B}^2n^2a^2\Delta^2 \frac{\sigma}{2(a + \Delta)\rho} .$$

Se invece si considera la spira perimetrale, chiamando N il numero delle lamine, l'area totale sarà $\mathrm{N}a\Delta$ e quindi la f. e. m.

$$e_1 = \mathrm{AB}n\mathrm{N}a\Delta .$$

La resistenza si potrà esprimere con

$$r_1 = \frac{2(a + \mathrm{N}\Delta)}{\sigma_1}\rho$$

essendo $2(a + \mathrm{N}\Delta)$ la lunghezza del conduttore e indicandone con σ_1 la

sezione. La corrente sarà

$$i_1 = \mathrm{AB}na\Delta \frac{\mathrm{N}\sigma_1}{2(a + \mathrm{N}\Delta)\rho}$$

e la potenza dissipata

$$w_1 = \mathrm{A}^2\mathrm{B}^2n^2a^2\Delta^2 \frac{\mathrm{N}^2\sigma_1}{2(a + \mathrm{N}\Delta)\rho} .$$

Se si pone la condizione che la sezione σ_1 sia determinata in modo che la potenza dissipata sia la stessa nei due casi, cioè nelle N lamine, ovvero nella spira perimetrale, si dovrà avere

$$\mathrm{N}w = w_1$$

e quindi

$$\frac{\sigma}{a + \Delta} = \frac{\mathrm{N}\sigma_1}{a + \mathrm{N}\Delta} ;$$

ma questa eguaglianza porta per conseguenza che sia

$$i_1 = i .$$

Anche se il nucleo s'imagina suddiviso in altro modo si giunge allo stesso risultato, purchè si ritenga in ogni caso che il flusso totale concatenato colla spira unica sia eguale alla somma dei flussi elementari.

3. Senza discutere altri casi particolari, studiamo ora come funziona il circuito delle spire, che chiameremo *circuito* S, in presenza del sistema equivalente alle correnti parassite, che diremo *circuito* P.

Applicheremo il metodo simbolico (o degli imaginarî), rappresentando con j l'unità imaginaria e con lettere majuscole le quantità complesse.

Sia I la corrente ed E la f. e. m. indotta nelle spire S dalla variazione alternata del flusso magnetico; r la resistenza e λ la reattanza del circuito, comprendendovi anche il circuito esterno. Nel circuito P siano $\mathrm{I}_1, \mathrm{E}_1, r_1, \lambda_1$ gli elementi corrispondenti; indichiamo inoltre con μ il prodotto del coefficiente d'induzione mutua per la pulsazione $2\pi n$.

Fra le due f. e. m. E ed E_1, indotte dal medesimo flusso nei due circuiti S e P, deve sussistere un determinato rapporto, dipendente dalla configurazione del sistema, e propriamente dalla distribuzione del flusso, dalle aree e dai numeri delle spire e dalla loro posizione relativa. Posto adunque

$$\mathrm{E}_1 = k\mathrm{E}$$

le equazioni dei due circuiti saranno

$$\mathrm{E} = (r - j\lambda)\mathrm{I} - j\mu\mathrm{I}_1 \tag{1}$$

$$k\mathrm{E} = (r_1 - j\lambda_1)\mathrm{I}_1 - j\mu\mathrm{I} . \tag{2}$$

Eliminando I_1 fra queste due equazioni si ottiene

$$E = I \frac{rr_1 + \mu^2 - \lambda\lambda_1 - j(r\lambda_1 + r_1\lambda)}{r_1 - j(\lambda_1 - k\mu)} . \tag{3}$$

Moltiplicando e dividendo il 2° membro pel conjugato del denominatore, questa equazione prende la forma

$$E = I(R - j\Lambda) , \tag{4}$$

dove

$$R = \frac{r(r_1^2 + \lambda_1^2 - k\mu\lambda_1) + r_1(\mu^2 - k\mu\lambda)}{r_1^2 + (\lambda_1 - k\mu)^2} , \tag{5}$$

$$\Lambda = \frac{\lambda(r_1^2 + \lambda_1^2 - k\mu\lambda_1) + rr_1 k\mu - \mu^2(\lambda_1 - k\mu)}{r_1^2 + (\lambda_1 - k\mu)^2} . \tag{6}$$

R è la resistenza apparente del circuito; Λ la sua reattanza apparente. Si vede che r e λ risultano alterate in generale, ma l'alterazione può essere più o meno grande e in alcuni casi anche nulla.

I. Un primo caso limite è quello in cui le spire siano così strette sul nucleo da poter ritenere nulla la dispersione del flusso; supposto inoltre che il circuito esterno non sia reattivo, si avrà prossimamente

$$\mu^2 = \lambda\lambda_1 \qquad k\mu = \lambda_1$$

e quindi

$$R = r$$

$$\Lambda = \lambda + \frac{r}{r_1}\lambda_1$$

cioè *la resistenza rimane invariata; la reattanza invece aumenta*, e l'aumento è tanto maggiore quanto più conduttiva e meno suddivisa è la massa dove si producono le correnti parassite. Se invece il nucleo è molto suddiviso, cosicchè la resistenza r_1 risulta grande, anche λ varia di poco.

II. Un altro caso limite è quello in cui sia trascurabile la resistenza r_1, come quando le correnti parassite si producono in masse di rame non suddiviso. Supposto quindi $r_1 = 0$, si ottiene

$$R = \frac{r}{1 - \frac{k\mu}{\lambda_1}}$$

$$\Lambda = \lambda \frac{1 - \frac{\mu^2}{\lambda\lambda_1}}{1 - \frac{k\mu}{\lambda_1}} .$$

*

Si avverta che si avrà sempre

$$\mu^2 < \lambda\lambda_1 \qquad k\mu < \lambda_1$$

e perciò *la resistenza apparente* R *sarà sempre maggiore di* r *e tanto più quanto minore è la dispersione.* Giova riflettere che la condizione $r_1 = 0$ porta di conseguenza che la dispersione non sarà mai piccola, perchè il circuito delle correnti parassite dovrà avere una grande sezione e solo una parte del flusso concatenato col circuito S potrà concatenarsi col circuito P.

Siccome poi

$$\frac{\mu^2}{\lambda\lambda_1} < \frac{k\mu}{\lambda_1},$$

risulta che anche *la reattanza apparente* Λ *è maggiore di quella vera,* λ; *però l'aumento proporzionale è minore di quello della resistenza.*

III. Ammesso, come nel caso precedente che sia $r_1 = 0$, ed inoltre che il circuito esterno non sia reattivo, si supponga che, mentre una parte del flusso prodotto dal circuito S non passa attraverso al nucleo, il flusso prodotto dalle correnti parassite sia tutto concatenato col circuito stesso. Allora si può ritenere all'incirca

$$\frac{\mu}{\lambda} = k$$

perchè la parte di flusso, proporzionale a μ, dovuto al circuito S e concatenato col circuito P, deve stare al flusso totale, proporzionale a λ, all'incirca nello stesso rapporto delle f. e. m. E_1 ed E indotte nei due circuiti da un medesimo flusso. Con questa condizione risulta

$$\frac{\mu^2}{\lambda\lambda_1} = \frac{k\mu}{\lambda_1}$$

e quindi

$$R = \frac{r}{1 - \frac{k\mu}{\lambda_1}}$$

$$\Lambda = \lambda$$

cioè *la resistenza aumenta, e la reattanza rimane invariata.*

IV. Quando nel circuito esterno vi è induttanza, qualunque sia la dispersione, cioè anche se questa è nulla, si ha sempre

$$\mu^2 < \lambda\lambda_1 .$$

Invece può essere $k\mu$ assai prossimo a λ_1; se si ritiene che sia addirittura $\lambda_1 = k\mu$, si ottiene

$$R = r - \frac{\lambda\lambda_1 - \mu^2}{r_1}$$

$$\Lambda = \lambda + \frac{r}{r_1}\lambda_1$$

cioè *la resistenza diminuisce e la reattanza cresce*, e le due variazioni sono tanto più sentite quanto più conduttivi sono i circuiti delle correnti parassite.

V. Consideriamo ora il caso che vi sia nel circuito esterno delle spire S una reattanza negativa che compensa, tutta o in parte, la reattanza magnetica, cosicchè λ, che rappresenta la reattanza risultante del circuito S, si riduca assai piccola, nulla, o anche negativa. Si riconosce subito che questa particolarità influisce nel senso di far diminuire il termine negativo $-k\mu\lambda$ nella espressione di R, ovvero di annullarlo o renderlo positivo; per conseguenza ne risulta *un aumento di* R.

La reattanza invece diminuisce, perchè nella espressione di Λ diminuisce o s'annulla il termine $\lambda(r_1^2 + \lambda_1^2 - k\mu\lambda_1)$, dove il trinomio fra parentesi è sempre positivo.

Se r_1 è trascurabile la R assume il valore già trovato nel caso II, e la reattanza diventa

$$\Lambda = -\frac{\mu^2}{\lambda_1 - k\mu}$$

cioè *la reattanza risulta negativa*; il che significa che le correnti parassite in questo caso fanno l'effetto di spostare la corrente in avanzo.

VI. Per ultimo consideriamo il caso che sia compensata la reattanza del circuito S, cioè che si abbia $\lambda = 0$, e nello stesso tempo sia trascurabile la dispersione, cosicchè si possa ritenere $\lambda_1 = k\mu$. Chiamando λ_0 la reattanza magnetica delle sole spire S, escluso il circuito esterno, si avrà

$$\mu^2 = \lambda_0\lambda_1 \ .$$

Le espressioni (5) e (6) diventano

$$R = r + \frac{\mu^2}{r_1}$$

$$\Lambda = r\frac{\lambda_1}{r_1}$$

cioè *la resistenza aumenta e la reattanza aumenta pure in modo che risultano eguali le costanti di tempo dei circuiti* S *e* P.

Adunque in queste condizioni la corrente nel circuito S indotto avrà lo stesso sfasamento che avrebbero le correnti parassite, se queste si producessero nel nucleo isolato. Le relazioni trovate potranno servire a determinare indirettamente alcuni elementi del circuito delle correnti parassite, eseguendo misure sul circuito esterno.

4. Osserviamo ora che la perdita di energia dovuta alle correnti parassite viene espressa da $\frac{1}{2} r_1 (I_1)^2$, se con (I_1) si indica il valor assoluto della grandezza complessa I_1. Eliminando E fra le equazioni (1) e (2) si ottiene:

$$I_1 = I \frac{kr - j(k\lambda - \mu)}{r_1 - j(\lambda_1 - k\mu)}$$

e quindi la suddetta perdita

$$\frac{1}{2} r_1 (I_1)^2 = \frac{1}{2} r_1 \frac{k^2 r^2 + (k\lambda - \mu)^2}{r_1^2 + (\lambda_1 - k\mu)^2} (I)^2 = \frac{1}{2} R'(I)^2 \,. \tag{7}$$

Con ciò si esprime che la energia dissipata nel circuito P equivale a quella che si avrebbe in una resistenza R′ inserita nel circuito S. Interessa esaminare in quali casi tale aumento corrisponde all'aumento apparente di resistenza quale risulta dalla formola (5). La somma delle perdite nei due circuiti è $\frac{1}{2}(r + R')(I)^2$; la perdita corrispondente alla resistenza apparente R è $\frac{1}{2} R(I)^2$; basta confrontare le due espressioni di R e $r + R'$. Si riconosce subito che queste sono eguali quando $k = 0$; allora si ha dalla (5)

$$R = r + \mu^2 \frac{r_1}{r_1^2 + \lambda_1^2}$$

e dalla (7)

$$R' = \mu^2 \frac{r_1}{r_1^2 + \lambda_1^2}$$

cioè coll'aumento di resistenza apparente del circuito S si tien conto esattamente della energia dissipata nel circuito P, come se tutta questa energia fosse trasportata dal circuito P al circuito S. Evidentemente ciò accade quando la massa dove si producono le correnti parassite è disposta in modo che il flusso principale non vi induce alcuna f. e. m. e invece vi influisce soltanto l'induzione mutua; per esempio quando la f. e. m. E è applicata direttamente al circuito S, ovvero il nucleo si trova entro spire che formano il circuito esterno della spirale S.

In generale la differenza fra $r + R'$ ed R si riduce alla forma seguente:

$$(8) \qquad r + R' - R = \frac{r_1 r^2 k^2 + r_1 \lambda k (k\lambda - \mu) - r\mu k (\lambda_1 - k\mu)}{r_1^2 + (\lambda_1 - k\mu)^2} .$$

Questa differenza può essere in alcuni casi nulla o piccolissima; ma ciò dipende dalle grandezze relative dei varî elementi dei circuiti; sarà una condizione favorevole l'essere piccola k, ossia grande il numero di spire del circuito S, e non tanto grande la resistenza r_1 e la dispersione. In ogni modo anche quando il nucleo è soggetto all'induzione del flusso che determina nel circuito S la f. e. m., le condizioni possono esser tali che la energia dissipata per effetto delle correnti parassite sia equivalente a quella che corrisponde all'aumento apparente di resistenza dello stesso circuito. Però questa conclusione si riferisce soltanto a casi particolari, e la sua applicabilità si dovrà controllare per mezzo della formola (8).

Poche notizie sulle sabbie emesse dal Vesuvio; *Nota del socio ordinario* **A. Oglialoro.**

(Adunanza del dì 21 Aprile 1906)

Le conoscenze che abbiamo sulle materie emesse in diversi tempi dal Vesuvio ci mostrano che variabile ne è la composizione, non solo da un periodo eruttivo ad un altro; ma nello stesso periodo, anche a breve distanza di tempo. Tale incostanza nella costituzione si osserva in sommo grado nelle materie eruttate sotto forma di sabbia, più o meno sottile, e ricadenti sul suolo a guisa di pioggia di cenere. A contribuire a tali variazioni concorre: sia la distanza del luogo ove si deposita la cenere, dal luogo ove essa ha origine, e quindi l'altezza del pino, la forza dei venti, la grossezza dei granelli, il loro peso specifico; sia la natura diversa delle sostanze che gradatamente fuoriescono dal vulcano: fattori tutti, con le altre cause, degli spiccati mutamenti nello sparpagliamento di queste mescolanze.

Sotto questo rapporto, tutt'altro che scevre d'interesse sono le molteplici analisi, iniziatesi in varii Istituti di qui e di altre città, in Italia e all'estero, sulle ceneri di quest'ultima conflagazione vesuviana. Il confronto dei risultati potrà essere di utilità pratica e probabilmente permetterà di giungere ad importanti deduzioni.

Anche in questo Istituto chimico sono state istituite analisi, che verranno pubblicate dopo che le indagini diligenti ed accurate saranno complete. Accennerò in questa breve nota a ricerche preliminari fatte sulla cenere raccolta nei giorni 5, 8, 11 e 13, nelle quali ho rinvenuto anche quantità non disprezzabili di arsenico.

Da alcuni saggi fatti pare che l'arsenico si trovi sotto forma di composti insolubili in ammoniaca; ma s'isola dalle soluzioni nitriche delle ceneri, debitamente trattate; ed anche partendo da quantità scarse di cenere ho potuto ottenerlo controllandone tutte le proprietà, come risulta dai preparati presentati all'Accademia.

Palmieri, Monticelli, Covelli, Bergman accennano alla presenza di composti arsenicali nelle fumarole delle grandi lave. Un rapporto tra i differenti prodotti eruttivi è naturale ed è probabile che con analisi precise si giunga a rintracciare l'arsenico nella maggior parte di essi.

Salvo in un campione di cenere molto acido raccolto ad Avellino, e non ancora analizzato, l'acidità delle ceneri fu trovata assai debole ed in genere cessa di manifestarsi dopo qualche tempo. Essendosi più volte avvertito l'odore di anidride solforosa e dal fatto che la soluzione acquosa delle ceneri di recente raccolte ha azione decolorante sul permanganato potassico, deve concludersi che l'acidità è dovuta a tale anidride.

Dai dati sommarii fornitimi dal D.r Kernot, Assistente in questo Istituto, che ha iniziato le analisi delle ceneri, sono da osservarsi, come fatti di maggior rilievo per lo scopo di queste poche notizie, la presenza nella soluzione acquosa, ottenuta dallo scaldamento di 250 grammi di cenere in 500 grammi di acqua, di abbondanti cloruri, tra i quali quelli di sodio e di ammonio, notevoli quantità di solfati, particolarmente quello di calcio, piccole quantità di composti di potassio, tracce di ferro, assenza di idrogeno solforato e di fosfati.

Questi ultimi si trovano copiosi nella soluzione cloridrica del residuo insolubile nel trattamento acquoso: in essa non mancano i solfati, quantunque più scarsi, che nella soluzione precedente.

Le determinazioni quantitative mostrano che la composizione delle varie ceneri muta notevolmente.

La piccola quantità di corpi solubili, con predominio dei corpi meno adatti alla vegetazione, esclude la benefica immediata influenza di queste ceneri sui terreni coltivabili. Sostanze utili all'agricoltura non mancano; ma trovandosi nelle ceneri allo stato di corpi insolubili richiedono tempo e processi speciali per essere resi assimilabili dalle piante e contribuire alla fertilità del terreno; mentre le altre azioni nocive sono state e sono ancora immediate ed evidenti.

Napoli, Istituto chimico della R. Università.
Aprile 1906.

Osservazioni meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Aprile 1906

Latitudine. . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 " sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	50.0	50 2	52.8	51.00	6.8	10.5	6.6	2.7	11.3	6 85	3.1	3.4	3.7	3.40	42	36	51	43.0	2	3	0	NNW	NNE	NE	17	17	10	—	2 3
2	54.6	53.7	55.3	54.53	8.8	11.7	8.0	6.0	12.1	8 72	4.0	4.0	4.3	4.10	48	39	55	47 3	7	6	6	N	NNE	NNE	11	17	10	—	2 6
3	56.1	55 8	57.0	56 30	7.8	9.7	5.0	4.4	10.4	6.90	3.5	3.4	2.9	3.27	45	38	45	42.7	1	1	0	NNE	NNE	NE	28	22	24	—	2.9
4	59.5	58 7	59.5	59.23	8.2	11.2	6 9	3.8	11.2	7.53	3.3	3.1	3 9	3.43	40	31	52	41.0	0	2	2	NE	NE	NE	15	19	17	—	3.8
5	58 4	56 6	56.4	57.13	8.0	11.4	10.0	5.1	11.8	8.72	2.7	3.3	5.4	3.80	34	33	58	41.7	10	10	10	N	NNE	S	10	4	5	—	3.7
6	55 1	54 2	54.4	54.57	8.2	9.6	8.8	7.2	10.3	8.62	6.7	7.6	7.5	7.27	82	86	89	85.7	10	10	10	N	NNE	NNE	12	13	13	6.6	1.8
7	53.3	52.5	53 3	53.03	10.5	14.3	11.2	8.8	14.5	11.25	7 0	7.4	7.1	7.17	74	61	72	69.0	10	9	10	NNE	NE	NNE	17	20	16	0 2	0.8
8	51.0	48 4	48 3	49.23	10.5	14.3	11.7	10.0	14.4	11.65	6.8	6.9	6.4	6 70	72	57	62	63.7	4	5	10	NNE	NNE	NNE	17	20	18	—	2.2
9	48.2	47.7	49 7	48.53	11.7	17.1	14.4	10.6	17.2	13 52	6.1	6 5	6.3	6.30	60	45	51	52.0	10 *	10 *	9 *	NNE	NE	NNE	18	16	14	—	2.4
10	50.8	51.7	54 0	52.17	14.9	17.4	14.3	11.8	18.2	14.80	4.9	5.4	6.2	5 50	39	37	51	42 3	8 *	10 *	10 *	NNE	NE	NNE	16	20	12	—	5.8
11	56.9	56 7	57 4	57.00	13.8	16.2	14 8	13.0	16 6	14.55	5.3	6.4	5.7	5.80	46	47	46	46.3	10 *	10 *	10 *	N	SW	NNW	7	15	8	—	4.7
12	57.1	55 5	55 7	56.10	14.2	16.3	14.2	12.8	16.8	14.50	5.9	7.2	6.9	6.67	49	53	55	52.3	8 *	9 *	9 *	NNW	S	N	3	6	9	—	3 3
13	54.2	53.5	54 1	53.93	13.3	19.5	14.1	12.2	20.0	14.90	7.2	8.2	5.5	6.97	63	49	46	52.7	7 *	0	0	N	SSW	NNE	0	13	7	—	2.6
14	54.0	53.3	53 9	53.73	15.2	19 3	13.1	10.8	19.3	14.60	9.7	6.5	5.6	7 27	75	39	50	54.7	0	4	0	ENE	SW	WNW	6	15	7	—	3.0
15	54.7	54.2	56.0	54.97	16.3	21.5	15.0	11 4	21.5	16.05	7.5	6.5	7.5	7.17	55	34	59	49 3	1	0	0	SSE	NW	ESE	8	10	5	—	4.7
16	54.8	53 6	53 4	53.93	17.7	20.7	14.8	14.3	21.0	16 95	8.4	8.9	9.8	9.03	56	50	78	61.3	4	7	0	SE	SSW	N	4	14	9	—	4.5
17	51 4	49.2	47 6	49.40	18.3	20.8	16.8	14 2	21.2	17.62	7.7	6.2	6.4	6.77	49	34	45	42.7	8	2	0	N	SSW	WSW	3	19	1	—	4 4
18	43.2	39 5	38 7	40.47	19.8	19.9	18.5	15.0	20.7	18.50	8.5	6.3	6.8	7.20	50	37	43	43 3	5	10	10	NE	SSW	SSE	5	30	46	—	6.5
19	41.0	44 0	47 2	44.07	14.5	14.9	14.1	12.8	18.5	14.98	10.0	9.7	10.6	10.10	82	77	90	83.0	9	8	10	SSW	SSW	SSW	25	33	22	1.3	10.4
20	50.4	50.1	50.3	50.27	15.6	19.3	15.9	13.2	19 8	16.13	10.8	9.4	8.5	9.57	82	56	63	67.0	8	1	0	SSW	SW	NW	19	14	23	—	4.1
21	49 0	48.3	49.2	48.83	19.7	25.6	17.1	14.0	25.7	19.12	8.6	8.0	9.9	8.83	50	33	68	50.3	9	0	0	N	SSW	S	15	13	6	—	6.9
22	49.9	48 4	48.7	49.00	18.1	19.4	14 2	14.2	20.2	16.67	8.7	10 3	9.2	9 40	57	61	77	65.0	0	2	8	SSW	WSW	SW	13	22	21	—	2.4
23	48 0	48.0	48 2	48.07	15.7	17.4	12.8	12.8	17.6	14.72	9.8	8.7	8.3	8.93	74	59	76	69.7	7	4	0	SSW	SW	WSW	15	22	8	0 3	2.9
24	46.3	45 5	46.0	45.93	15.0	16.8	11.9	11.5	17.1	13.88	8.4	7.5	6.7	7.53	66	53	65	61.3	7	2	0	WSW	WNW	WSW	6	21	11	0.5	2.6
25	45 3	45.9	46 7	45.97	13.0	13.1	10.8	8.8	13.9	11.62	7.1	5.4	5.1	5.87	64	48	53	55.0	5	8	0	WSW	WSW	WSW	14	39	20	1.9	3.3
26	47 1	45 4	42.1	44.87	13.8	14.8	12 0	9.0	15 4	12.55	6.3	6.5	8.1	6.97	54	52	78	61.3	3	4	10	SSW	S	SSE	12	26	25	—	4.5
27	38.1	39 1	37.7	38.30	11.3	14.0	11.8	9 1	14.6	11.70	7.2	6 7	8.7	7.53	72	57	85	71.3	7	6	10	WSW	SW	SSW	33	36	40	22 2	3 4
28	39.3	41.5	43.5	41.43	10.9	13.4	10.3	8.1	14.0	10.83	7.3	7.2	7.7	7.40	75	63	82	73.3	4	4	0	SW	WSW	SSW	16	21	5	9.3	3.2
29	43.4	42.1	42.7	42.73	13.8	15.4	11.7	9 8	15.4	12.67	8.6	7.3	7.8	7.90	73	56	76	68.3	8	2	7	SSW	WNW	WSW	14	15	18	0.2	2 0
30	43.7	43.9	43 8	43.80	14.1	15.0	13.2	10.2	16.0	13.37	7.4	8.5	9.5	8.47	62	67	85	71 3	2	2	10	WSW	SSW	S	11	30	27	0.7	2.5
Medi mens	50.16	49.57	50.12	49.95	13.32	16.02	12 47	10.25	16.56	13.15	6.95	6.75	6 93	6.88	59.7	49.6	63.5	57.6	5.8	5.0	5.0							somma 43.2	somma 110.1

* La nebulosità nei giorni 9, 10, 11, 12 e 13 è dovuta alle nubi formatesi dalla cenere del Vesuvio.

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 19 Marzo al 21 Aprile 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXV, disp. 3ª — 1906.

Accademia Gioenia di scienze naturali — Bollettino delle sedute gennaio, fasc. LXXXVII — 1906.

Firenze — *Biblioteca nazionale centrale* — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 63; Indice alfabetico del bollettino delle pubblicazioni italiane A-E — 1905.

Rivista scientifico-industriale — Anno XXXVIII, n. 4 — 1906.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 3 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica* — Supplemento, anno IX, fasc. V — 1906.

Milano — *R. Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, ser. II, vol. XXXIX, fasc. V — 1906.

Reale Osservatorio di Brera — Anno 1907.

Società italiana di scienze naturali — Atti, vol. XLIV, fasc. 4 — 1905.

Napoli — *Società di naturalisti* — Bollettino, vol. XIX — 1905.

Padova — *R. Accademia di scienze, lettere ed arti* — Atti e Memorie, vol. XXI — 1906.

Accademia scientifica veneto-trentino-istriana — Atti, anno II, fasc. II — 1906.

Palermo — *Circolo matematico* — Rendiconti, tomo XXI, fasc. I-II — 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno VII, n. 75-76 — 1906.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, vol. XV, fasc. 5-6; Memorie, vol. VI, fasc. 1-2 — 1906.

Rivista di artiglieria e genio — Annata XXIII, vol. I, febbraio-marzo - 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Annali, anno XX, n. 4; Bollettino, anno XIV, n. 10-15 — 1906.

L' Elettricista — Anno XV, vol. V, n. 6-8 — 1906.

Antropometria militare — Parte I, dati antropologici ed etnologici con Atlante; parte II, dati demografici e biologici — 1906.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LIV, fasc. III — 1906.

Torino — *R. Accademia delle scienze* — Atti, vol. XLI, disp. 1-6; Indici generali dei volumi XXXI-XL.

Società meteorologica italiana — Bollettino bimensile, vol. XXV, n. 3-4 — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti — Atti, anno XL, fasc. 3 — 1906.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* — Atti, tomo LXV, disp. III-V — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Albany — *University of the State* — New York State, Report 1902, vol. 2, 3, 4; In Senate, n. 42 — 1902.

Baltimore — *Johns Hopkins University circulars* — Anno 1905, n. 3-7 — 1906.

American Chemical Journal — Vol. XXXIII, n. 3-6; vol. XXXIV, n. 1-2 — 1905.

Journal of Mathematics American — Vol. XXVII, n. 2-3 — 1905.

Basel — *Naturforschend. Gesellschaft* — Verhandlungen, Band XVIII, Heft I — 1906.

Boston — *American Academy of Arts and Sciences* — Proceedings, vol. XL, n. 24; vol. XLI, n. 1-12 — 1906.

Bruxelles — *Académie Royale* — Bulletin de la Classe des sciences, 1905, n. 6-8 — 1906.

Budapest — *K. Ung. Geologisch. Anstalt* — Mitteilungen, Band XIV, Heft 5 — 1906.

K. Ung. Geologisch. Gesellschaft — (Földtani Közlöny) Kötet XXXV, Füzet 10-12; Kötet XXXVI, 1-3 Füzet — 1905.

Buenos Aires — *Museo Nacional* — Anales, serie III, tomo IV — 1906.

Calcutta — *The Geological Survey of India* — Records, vol. XXXIII, part. I — 1006.

Chicago — *Academy of Sciences* — Bulletin, n. III, part. II, n. 4, 5; Special publication, n. 1 — 1906.

Field Columbian Museum — Vol. II, n. 4; vol. III, n. 1 — 1905.

Dijon — *Académie des sciences, arts et belles lettres* — Mémoires, tome IX — 1905.

Dublin — *Royal Society* — Scientific transactions, vol. IX, 2; Scientific proceedings, vol. XI, n. 6-7 — 1906.

Royal Irish Academy — Proceedings, sect. B, vol. XXVI, n. 2 — 1906.

Kasan — *Société physico-mathematique* — Bulletin, tome XV, n. 1 — 1906.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLVI, n. 1 — 1906.

Kobenhavn — *Académie royale des sciences et des lettres* — Bulletin, n. 6, 1905; n. 1 — 1906.

Nyt Tidsskrift for Matematik — A. 17 Aarg., n. 1; B. 17 Aarg., n. 1 — 1906.

La Haye — *Société Hollandaise des sciences à Harlem* — Archives Néerlandaises, tome XI, 1 et 2 Livr. — 1906.

Liége — *Société géologique* — Bulletin, tome XXXI — 1904.

London — *Royal Society* — Procedings, series A, vol. 77, n. 517; series B, vol. 77, n. 518-519; Philosophical transactions, A, 398-399 — 1906.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVI, n. 4 — 1906.

Nature — Vol. LXXIII, n. 1898-1902 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXIX, n. 3682-3686 — 1906.

Lyon — *Académie des sciences, belles lettres et arts* — Mémoires, tome VIII — 1905.

Mexico — *Secretaria de Fomento* — Anuario estadistico de la República mexicana 1903; División territorial, Estados del Golfo; Censo, Estado de Yucatán, Estado de Sinaloa, Estado de Michoacán, Estado de Colima, verificados en 1900.

*

Mexico — *Academia mexicana* — Anales, tomo I, n. 1-2 — 1903.

Sociedad cientifica « Antonio Alzate » — Memorias y Revista, tomo XIII, n. 9 y 10; tomo XXI, n. 1-4 — 1904.

Moscou — *Société impériale des Naturalistes* — Bulletin, année 1904, n. 4—1905.

München — *K. B. Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte der math.-phys. K. 1905, Heft III — 1906.

Odessa — *Club Alpin de Crimée* — Bulletin, n. 1-2 — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLII, n. 10-14 - 1906.

Annales de la Faculté des sciences de Marseilles — Tome XV — 1905.

Société d'encouragement pour l'industrie nationalé — Bulletin, tome 108, n. 2-3; Comptes rendus, n. 5; Mémoires originaux, n. 1 — 1906.

Bibliothèque de l'école des hautes études — Bulletin des sciences mathématiques, tome XXIX, tables des matiéres; tome XXX, mars 1906.

Société zoologique — Bulletin, tome XXXI, n. 1; Tables du Bulletin et des Mémoires, années 1876-1895.

École normale supérieure - Annales scientifiques, tome XXXIII, n. 3—1906.

Muséum d'histoire naturelle — Bulletin, année 1905, n. 4-5 — 1906.

Société d'anthropologie — Bulletins et Mémoires, tome VI, fasc. I, n. 2 — 1905.

École Polytecnique — Journal, Dixieme cahier — 1905.

Philadelphia — *American philosophical Society* — Proceedings, vol. XLIV, n. 179-180 — 1905.

Academy of Natural Sciences — Proceedings, vol. LVII — 1905.

Rennes — *Société Scientifique et Médicale de l'Ouest* — Bulletin, tome XIV, n. 1 — 1906.

St.-Pétersbourg — *Académie imperiale des sciences* — Mémoires, vol. XVI, n. 4-10; Bulletin, tome XVII, n. 5; tome XVIII, n. 1-5; tome XIX, n. 1-5; tome XX, n. 1-4; Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente, tome 2, livr. I — 1905.

Sydney — *Geological Survey of New South Wales* —Records, vol. VIII, part. II; Geological Map of Gerringong, vol. VIII, part. II — 1905.

Toronto — *University of Toronto* — Studies, n. 44-47; 50-51 — 1905.

Upsala — *K. Svenska Vetenskaps-Akademiens I. Stockholm*—Arkiv, Botanik, Band 5, Hafte 1-2; Zoologi, Band 3, Hafte I; Kemi, Mineralogi och Geologi, Band 2, Hafte II; Astronomische, Band 39, n. 6; Meddelanden Nobelinstitut, Band 1, n. 2 — 1905.

Washington — *U. S. National Museum Smithsonian Institution* — Annual report 1903.

Smithsonian Miscellaneous Collections — Quarterly Issue, vol. XLVII, n. 1559, part. IV; vol. XLVIII, n. 1574, part. I; vol. XLIX, n. 1584 — 1905.

Wien — *Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen on den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina in Jahre 1901* — 1905.

K. K. Geologisch. Reichsanstalt — Jahrbuch, Band LVI, Heft I — 1906.

OPERE PRIVATE

Bassani F. e Galdieri A., *Notizie sull'attuale eruzione del Vesuvio* — Napoli, 1906.

Boccardi Giovanni, *Apparenza del pianeta Marte* — Torino, 1906.

Del Gaizo Modestino, *Della vita e delle opere di Michele Troja* — Napoli, 1905.

Pirazzoli R. e Masini A., *Osservazioni meteorologiche dell'annata 1904* — Bologna, 1905.

Rajna Michele, *Tavole per calcolare il nascere e tramontare della luna a Bologna etc.* — Bologna, 1905.

Sinigaglia F., *La surchauffe appliquée à la machine a vapeur d'eau* Paris, 1906.

Tommasina Thomas, *Sur la théorie cinétique de l'électron, qui doit servir de base a la Théorie électronique des radiations* — Liége, 1905.

Étude de l'Effet Elster et Geitel; Radioactivité induite — Liége, 1905.

Sur un dispositif pour mesurer la Radioactivité des végétaux — Liége, 1905.

Veronese Giuseppe, *Il vero nella matematica* — Roma, 1906.

Fascicolo 5° e 6° ANNO XLV. Maggio e Giugno 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 21 Aprile 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Grassi, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Il segretario legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, presenta il Rendiconto di marzo, e fra i libri giunti in dono le « *Notizie sull'attuale eruzione del Vesuvio. Aprile 1906* » del socio Bassani e del dott. A. Galdieri.

Il socio Oglialoro, a nome anche dei colleghi Piutti e Bakunin, legge la relazione sulla Nota del dott. R. Paladino. L'Accademia approva all'unanimità le conclusioni favorevoli della Commissione per l'inserzione nel Rendiconto.

Il socio Grassi presenta una Nota « *Effetto delle correnti parassite nei circuiti indotti* ».

Il socio Piutti comunica all'Accademia che preparando il metil uretano per azione della metilammina sull'etere clorocarbonico ha osservato la formazione del cianurato trimetilico fus. 176°-177°. Non avendo riscontrato nella letteratura chimica alcuna notizia di ciò si riserva di studiare ed estendere tale formazione di cui prende data.

Il socio Oglialoro comunica alcune sue ricerche sulla cenere della recente eruzione del Vesuvio e che saranno oggetto di una Nota.

Il socio Piutti comunica che nell'Istituto da lui diretto si stanno analizzando le ceneri eruttate dal Vesuvio, credendosi anch'egli in dovere di recare il suo contributo ad una questione di così grave attualità. Richiama l'attenzione dei colleghi sul significato della presenza di alcuni elementi in quantità assolute rilevanti (fosforo, azoto) ed espri-

me il desiderio che a suo tempo l'Accademia nomini una Commissione mista, la quale, prendendo in esame le osservazioni ed i risultati analitici ottenuti dai suoi membri e da altri, ne faccia ampia discussione e ne tragga possibili conclusioni.

Il socio Pinto dice che nell'attraversare l'Appennino, massime tra Ariano e Benevento, osservò delle chiazze, o strisce bianche, come residui di neve che si stia sciogliendo.

Il socio de Lorenzo fa osservare, che dopo i giorni 6, 7, 8 Aprile dell'eruzione il livello del mare si è abbassato da un massimo di circa 30 cm. presso Portici sino a un minimo di circa 20 cm. a Pozzuoli e che siccome finora non è tornato al livello primitivo, se ne può dedurre, che concomitantemente all'eruzione è avvenuto un reale sollevamento di terra.

Processo verbale dell'adunanza del dì 5 Maggio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Il socio de Lorenzo, funzionante da segretario essendo il del Pezzo trattenuto a Roma dai lavori del Consiglio Superiore dell'Istruzione, legge il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, e presenta i libri giunti in cambio e in dono, fra cui una sua Nota « *l'Eruzione del Vesuvio. Aprile 1906* ».

Processo verbale dell'adunanza del dì 12 Maggio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, Fergola, Oglialoro, Pinto, Siacci e la corrispondente Bakunin.

Funziona da segretario il socio Cantone che, letto ed approvato il processo verbale della tornata precedente, presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente comunica una lettera del socio straniero Gaudry, che ringrazia per l'ultimo volume degli Atti.

Processo verbale dell'adunanza del dì 9 Giugno 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci e i corrispondenti Bakunin e Semmola.

Letto il processo verbale della tornata precedente, che viene approvato, si presentano i libri giunti in cambio e in dono, fra cui due Note del prof. Federico Amodeo « *I trattati delle sezioni coniche da Apollonio a Simson* » e « *Sul corso di Storia delle Scienze matematiche nella R. Università di Napoli* ».

Il socio Piutti presenta quattro Note del dott. Gino Abati: le due prime « *Sopra gli acidi idroftalici* »; la terza « *Influenza della posizione del legame etilenico sulla sua elettro-affinità e sui caratteri di acidi non saturi aliciclici* »; la quarta « *Sul contenuto in Litio dell'acqua santa di Sciacca (Sicilia).* La Commissione nominata dal presidente per esaminarle e riferire si compone dei soci Oglialoro, Piutti e Bakunin.

Il socio della Valle presenta tre Memorie: Una del dott. Gaetano Sacchetti « *Origine e sviluppo dell'organo di Rosenmüller nella Cavia cobaya* »; la seconda del dott. Claudio Gargano « *Ricerche sulla struttura del tubo digerente della Lacerta muralis* »; la terza del dott. Ermete Marcucci « *Sull'incrocio dei muscoli nel cinto pelvico dei Saurii* ». Il presidente designa i soci Paladino, della Valle e Bassani per esaminarle e riferire.

Il socio Cantone presenta una Nota del prof. Ciro Chistoni « *Sulle condizioni elettriche delle condutture di un parafulmine durante il passaggio di un temporale* ». La Commissione per esaminarla e riferire viene costituita dai soci Pinto, Cantone e Semmola.

Il presidente presenta una Nota del dott. A. Galdieri « *Sul Tetracarpon O. G. Costa di Giffoni nel Salernitano* ». La Commissione per esaminarla e riferire si compone dei soci della Valle, Bassani e Scacchi.

Il segretario comunica che pel concorso al premio Sementini scaduto il 31 maggio, corrente anno, sono venute 14 Note del dottor Eduardo Baroni, unico concorrente. L'Accademia ne prende atto.

Relazione *sulla Memoria del dott.* Gustavo Sacchetti

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

Il Dott. Gustavo Sacchetti ha studiato l'Organo di Rosenmüller della *Cavia cobaya* esaminandone le diverse fasi di evoluzione a cominciare dai primi stadii in cui quello si va differenziando fino allo stato di maggiore floridezza nell'animale neonato e nel giovane e poi seguendolo fino alle fasi di degenerazione cistoide nell'adulto.

Per ora l'A. descrive solo la parte morfologica, promettendo fra

breve lo studio anche della struttura microscopica, specialmente nell'adulto.

Il lavoro è accompagnato da due tavole e contiene dei dati interessanti a conoscersi per la storia dell'embriologia dell'organo.

La vostra Commissione propone che la Memoria del Sacchetti con le due tavole che l'accompagnano sia accolta e pubblicata negli *Atti*.

G. Paladino
F. Bassani
A. della Valle, *relatore*.

Origine e sviluppo dell'Organo di Rosenmüller nella *Cavia cobaya*; *Memoria del dott.* **Gustavo Sacchetti.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906) — (Sunto dell'Autore)

In questa prima Memoria sull'Organo di Rosenmüller della Cavia ho seguito i diversi gradi dello sviluppo dell'epooforo, limitandomi per ora soltanto alla parte morfologica.

Come nella formazione dell'epididimo, anche per l'epooforo un certo numero dei tubi anteriori del Corpo di Wolff (canali genitali) si dirigono verso una speciale massa preovarica, e, penetrandovi dentro, vi si anastomizzano costituendo una speciale rete. Intanto la parte distale dei tubi stessi, insieme al canale comune collettore, subisce un processo di atrofia progressiva. Di solito quest'atrofia dei tubi è accompagnata da formazioni cistoidi.

Relazione *sulla Memoria del dott.* Claudio Gargano.

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

Argomento delle ricerche del Dott. Claudio Gargano è lo studio sistematico macroscopico e microscopico del tubo digerente della *Lacerta muralis*. In questo esame l'A. ha avuto occasione di notare molti fatti importanti così dal lato della forma generale e dei rapporti fra l'esofago, lo stomaco, l'intestino e il cieco, come dal lato della maniera di comportarsi della mucosa nelle diverse pieghe che forma, e per il sistema glandolare.

La Commissione crede utile agli studii di anatomia ed istologia dei Rettili che la Memoria del Gargano sia pubblicata negli *Atti* insieme alle tre tavole che illustrano il testo.

G. Paladino
F. Bassani
A. della Valle, *relatore*.

Ricerche sulla struttura del tubo digerente della *Lacerta muralis*; *Memoria del dott.* **Claudio Gargano.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906) — (Sunto dell'Autore)

L'argomento del mio lavoro è uno studio sistematico del tubo digerente della *Lacerta muralis*. Esaminando questo tubo in un gran numero di individui ed in diverse epoche dell'anno ho potuto determinare la variabilità della lunghezza e della forma delle diverse parti e specialmente dei rapporti fra l'esofago e lo stomaco, notando le relazioni fra le pliche esofagee e quelle dello stomaco, e descrivendo la conformazione di quel tratto dell'intestino che si può chiamare piloro.

Ho osservato pure i rapporti macroscopici e microscopici fra la porzione posteriore dell'intestino e la cloaca ed ho precisato il modo di comportarsi delle pliche della mucosa nel cieco.

In quanto alla struttura ho esaminato con cura speciale la struttura della mucosa e principalmente la maniera come sono formate e si aggregano le glandole gastriche ed il modo come si presentano le cellule caliciformi sia nell'esofago che nella porzione posteriore dell'intestino, dove originano particolari formazioni glandolari.

Relazione *sulla Memoria del dott.* Ermete Marcucci.

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

Il Dott. Ermete Marcucci richiama l'attenzione degli studiosi sopra di un singolare incrocio che fanno i capi d'inserzione di tre muscoli del bacino del *Gongylus ocellatus* motori del femore, e quelli di un muscolo omologo della *Lacerta viridis*. Questi capi d'inserzione in numero vario, o che provengano da destra ovvero da sinistra, oltrepassando la linea mediana del corpo, vanno a fissarsi nell'antimero opposto.

La Memoria del Marcucci, ricca di molti particolari, disegnati accuratamente in due tavole, è un utile contributo alla conoscenza della miologia dei Rettili, e merita di essere accolta e pubblicata insieme alle tavole negli *Atti* dell'Accademia.

G. Paladino
F. Bassani
A. della Valle, *relatore.*

SULL' INCROCIO DEI MUSCOLI NEL CINTO PELVICO DEI SAURII; *Memoria I. del dott.* **Ermete Marcucci.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906) — (Sunto dell' Autore)

Nella presente Memoria studio i muscoli motori del femore situati nella regione del bacino, i quali, oltrepassando la linea mediana, si incrociano con quelli del lato opposto, sia nella *Lacerta viridis* che nel *Gongylus ocellatus.*

Nel *Gongylus* i muscoli che presentano detto incrocio sono: il Rotatore accessorio del femore, il Rotatore diretto del femore ed il Flessore del femore. Nella *Lacerta* invece solo il primo di detti muscoli si incrocia, comportandosi come nel *Gongylus.*

RELAZIONE *sulla Nota del Prof.* Ciro Chistoni *avente per titolo: Sulle condizioni elettriche delle condutture di un parafulmine durante il passaggio di un temporale.*

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

Nella Nota sottoposta al nostro esame l'A. si occupa delle scariche elettriche lungo i conduttori di parafulmini impiantati all'Osservatorio del Cimone e sulla torre di Sestola, ed espone le condizioni nelle quali avvenne la morte di un rondone a causa di un fulmine prodottosi a circa due chilometri di distanza. Siccome il caso indicato dal Prof. Chistoni può interessare, si ritiene opportuno che la Nota venga inserita nei Rendiconti.

L. PINTO
E. SEMMOLA
M. CANTONE, *relatore.*

SULLE CONDIZIONI ELETTRICHE DELLE CONDUTTURE DI UN PARAFULMINE, DURANTE IL PASSAGGIO DI UN TEMPORALE; *Nota di* **Ciro Chistoni.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906)

Nella riunione della Società Italiana di fisica tenutasi in Como nel 1899 ho accennato ai fenomeni che mostrano le condutture dei parafulmini dell'Osservatorio del Monte Cimone, quando si accosta un temporale, e precisamente dissi che stando sulla terrazza dell'Osservatorio si sente un crepitio proveniente dalle condutture, del genere di quello che si sente in prossimità di una macchina elettrica, sistema di Holtz, quando è in azione; che là dove la conduttura ha qualche parte acuminata, si vede da questa provenire un fiocchetto elettrico luminoso, e

che si può anche ricavare dalla conduttura stessa una scintilla, se si accosta un dito.

All'avvicinarsi del temporale si prova talvolta una eccitazione nervosa, tale, che obbliga ad abbandonare la terrazza ed a ripararsi nell'Osservatorio; e quasi sempre, quando si è presi da questa eccitazione nervosa, dopo poco tempo avviene lo scoppio del fulmine. Non mi dilungo ad accennare ai fenomeni che accompagnano il fulmine ed alla intensità di corrente che si provoca nella conduttura dei paralulmini del Cimone, essendo questo argomento stato già trattato dal Sig. Prof. F. Pockels [1]).

Sul Cimone ed anche sugli spigoli della torre della Rocca di Sestola, ancora prima che si collocassero i parafulmini, non era fenomeno raro l'apparizione del fuoco di S. Elmo, non solo durante i temporali, ma anche durante le nevicate; tali fenomeni si ripetono più regolarmente, da dopo che i due Osservatorii vennero protetti con parafulmini.

Anche in pianura le punte dei parafulmini, collocati con cura come ad es: quelli del Collegio Alberoni a Piacenza, possono, durante un temporale, vedersi circondate da un fiocco di luce elettrica. Nè è fenomeno nuovo quello che i fili paralleli di un campanello elettrico possano funzionare come da risuonatore di Hertz, quando scoppi il fulmine in prossimità [2]). Che però durante il passaggio di un temporale, le correnti che si producono nei conduttori di un parafulmine (escluso il caso che sul parafulmine scoppi la folgore) possano essere tali da uccidere istantaneamente un uccello che li tocchi, credo che non sia fenomeno comune e non so se sia stato notato da altri. Il fatto che riferirò, mostra che il caso può darsi.

Devo premettere che fino dal 1902 la torre della Rocca di Sestola, nella quale oggi stanno gli strumenti dell'Osservatorio meteorologico, è stata munita da parafulmini, la collocazione dei quali venne fatta sotto la mia direzione. Nel vol. V della III serie delle Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena si trova una dettagliata descrizione dell'impianto. Quest'impianto non deve essere stato malfatto se si considera che dal 1902 non avvennero più scariche elettro atmosferiche sulla Rocca di Sestola, mentre prima erano relativamente frequenti.

I fili che scendono dalla terrazza al conduttore che circonda la base della torre, sono quindici, di ferro zincato di quattro millimetri di dia-

---

[1]) Physikalische Zeitschrift; II Jahrgang (1900-01) s. 306; und III Jahrgang (1901-02) s. 22.

[2]) Giorgio Levi; *Contributo allo studio delle scariche elettriche dell'Atmosfera.* Vol. X della serie 2ª delle Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena, pag. 305.

metro. Questi fili sono riuniti tre a tre mediante dei serrafili fissati ai muri della torre e tenuti distanti qualche centimetro l'uno dall'altro.

Distano dal muro di più di dieci centimetri.

A circa nove metri dal suolo e corrispondente a tre fili che scendono lungo la parete settentrionale della torre, e precisamente verso lo spigolo NW sta una piccola cavità scavata nel muro di forma quadrata. Questa cavità è stata scelta nell'estate 1904 da un rondone (*cypselus apus*) per farvi il nido; ed il personale dell'Osservatorio lo vedeva entrare nel foro ed uscire di frequente.

Il giorno 10 Giugno 1904 verso mezzodì si vide sorgere un temporale da NNE, che sparì poi a SSW. Il temporale invase tutto il cielo visibile e passò sopra la stazione. Dalle 13^h55^m alle 14^h47^m si ebbero lampi frequenti a zig-zag con tuoni fortissimi, ed alle 14^h47^m si ebbe una potentissima scarica fulminea sulla sommità del monte Calvanella che è a SSW e dista 1950 metri in linea retta dalla Rocca di Sestola. Il moto dell'aria prodotto dalla scarica è stato tale, da gettare a terra due persone ed un mulo carico di materiale, che si trovavano nella strada mulattiera che passa un po' al di sotto della sommità della Calvanella. Si ebbe pochissima pioggia da 14^h a 14^h35^m e da 16^h22^m a 17^h40^m. Il vento è stato debole da Est.

Subito dopo avvenuta la scarica sul Monte Calvanella, che è stata l'ultima manifestazione elettrica del temporale, la signorina Carolina Bianchi, levatrice di Sestola, che si era riparata nell'Osservatorio durante il temporale, uscita all'aperto scorse il rondone rigido e stretto al filo di mezzo che passa dinanzi al foro suindicato. La coda e le due ali dell'uccello erano tese verso l'alto e l'animale teneva stretto il filo fra un ala ed il collo. Il sig. Ing. Videmari direttore dell'Osservatorio, dopo avere esaminato il rondone con un binoccolo lo tolse di là, mediante una scala, e lo conservò esponendolo al sole, e circondandolo di naftalina.

Come e in quale momento del temporale sia avvenuta la morte istantanea dell'uccello per fulminazione nessuno può dirlo.

Con tutta probabilità se il temporale fosse passato sopra Sestola in ora non prossima al mezzogiorno, si sarebbero osservati i fuochi di S. Elmo sulle punte dei parafulmini; ed i fili erano percossi da correnti elettriche.

Il rondone per rimanere fulminato ha dovuto subire una scarica elettrica, verificatasi forse fra il filo toccato da esso e la parete della torre. Credo, se non inverosimile, assai improbabile che il rondone sia morto per avere toccato contemporaneamente due fili conduttori dei tre che passano dinanzi al foro nel quale stava il nido. Se così fosse avvenuto, fra quei due punti di contatto avrebbe dovuto esistere una rilevante differenza di potenziale ed i fili essere percossi da una corrente di discreta intensità.

Comunque sia avvenuta la morte del rondone, è certo che quel filo intorno al quale rimase avvolto il rondone per contrazione tetanica doveva essere percorso da una corrente elettrica di una certa intensità e trovarsi ad un potenziale abbastanza alto [1]).

Prendo occasione da questo fatto per ripetere [2]) che le scariche elettro-atmosferiche, siano esse disruptive o lente, offrono dei fenomeni che meriterebbero di essere studiati con cura, e da questo studio, oltre che ricavare notizie interessanti per la scienza, si potrebbero anche dedurre delle utili cognizioni per la pratica.

Le condutture dei parafulmini degli Osservatorii di Sestola e del Monte Cimone si presterebbero benissimo per intrapendere simili ricerche, quando quei due Istituti fossero muniti degli istrumenti necessarii; poichè lassù si verificano di frequente ed in tutte le stagioni dei temporali, che danno luogo a scariche elettriche, e vi si trova sempre persona che può notare le indicazioni degli apparecchi.

Relazione *su la Nota del dott.* A. Galdieri

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

In questa Nota il dott. Galdieri con accurate osservazioni organografiche, fisiografiche e petrografiche dimostra l'inesistenza di un genere fondato anni addietro su di un avanzo fossile vegetale di Giffoni.

Poichè è sempre utile eliminare le erronee determinazioni paleontologiche, le quali, fra l'altro, anche se di pretesi generi nuovi, costituiscono poi spesso un imbarazzo nella fissazione cronologica di terreni non ancora perfettamente conosciuti, come appunto sono quelli di Giffoni, la sottoscritta Commissione propone che la Nota sia pubblicata nel Rendiconto.

A. della Valle
E. Scacchi
F. Bassani, *relatore.*

---

[1]) Veggasi: M. F. Battelli, *La mort par les courants des bobines d' induction* (Journal de Physiologie et de Patologie générale, N.° 1, Janvier 1902); *La mort et les accidents par les courants industriels* (Revue mèdicale de la Suisse romande, 20 Septembre 1902); *Arret du coeur en diastole par l' action des courants alternatifs à tension élevée* (C. R. des séances de la Société de Biologie; séance du 14 mars. 1903, T. LV, p. 343).

[2]) Rendiconti della R. Accad. dei Lincei, vol. XIII della serie 5ª (1904), pag. 548.

*

Sul *Tetracarpon* O. G. Costa di Giffoni nel Salernitano; *Nota di* **Agostino Galdieri**.

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906)

Tra i fossili di Giffoni descritti e figurati da O. G. Costa è un carpolito, che ora si conserva nel museo geologico dell'Università di Napoli. Esso riproduce con grande approssimazione la coppia di achenii che si trovano nel frutto del faggio (*Fagus sylvatica* L.); però il Costa notò che è un po' più turgescente, ed inoltre credette che fosse racchiuso nel calcare dolomitico, di cui risultano i terreni, da lui ritenuti « di sedimento primitivo », del Giffonese, e, forse appunto per queste ragioni, pur ritenendo che il fossile derivasse dalla pietrificazione di un frutto per lo meno somigliantissimo al faggio se non a dirittura di faggio, ne fece un genere nuovo, che chiamò *Tetracarpon* [1]). Però i due argomenti che soli avrebbero potuto, bene o male, indurlo alla creazione del nuovo genere, cioè la maggiore turgescenza e la natura dolomitica della roccia, non reggono alla critica.

La maggiore turgescenza e qualche altra differenza di forma, che si notano fra una coppia di achenii di faggio ed il fossile in esame, si devono al fatto, che esso non rappresenta una coppia di achenii di faggio pietrificati, come credette il Costa, bensì il modello dello spazio che è compreso fra le valve di una cupola di faggio, e che è occupato dagli achenii, finchè essi non cadono. E che si tratti di modellamento e non di pietrificazione è provato tra l'altro dal fatto che la roccia includente il fossile, dove è conservata, mostra chiaramente l'impronta della superficie esterna, molto caratteristica, delle valve, le quali invece mancano perfettamente, e dall'esser le facce del fossile, sopratutto alla base, leggermente striate; mentre la superficie degli achenii di faggio alla base è liscia, e la faccia interna delle valve per l'appunto è felpata, specialmente in basso. A ciò va aggiunta un'altra osservazione, la quale, mentre spiega come abbia potuto verificarsi questo modellamento, ne è al tempo stesso una riprova. Ho notato, cioè, che le quattro valve della cupola del faggio, le quali restano divaricate dopo la caduta degli achenii, immerse nell'acqua, si richiudono disponendosi una coppia un po' obliqua rispetto all'altra, e in modo quindi da risultarne una cavità asimmetrica, comunicante con l'esterno per le due fenditure prodotte da tale obbliquità. Orbene il nostro fossile si mostra appunto così asimmetrico e percorso da due creste, come due bave laterali, corrispondenti a quelle fenditure.

---

[1]) Costa O. G., *Note geologiche e paleontologiche sui Monti Picentini nel Principato citeriore* (Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, Serie 2ª, Tomo 1,° 1864, p. 249, 250, 251, tav. IV, fig. 4, *a*, *b*, *c*).

La seconda circostanza, cioè la natura dolomitica del fossile, è un errore diagnostico. La roccia di cui risulta e su cui è impiantato il carpolito, non è calcare dolomitico, di cui non ha alcun carattere fisico o chimico, ma è invece un calcare incrostante, identico a quello che costituisce in qualche punto il cemento dei conglomerati di pendice abbastanza diffusi nel Quaternario di Giffoni. E ad accertare che si tratti di tale calcare concrezionare quaternario concorre il fatto che nella roccia racchiudente il fossile si osservano, oltre un'impronta di foglia, dal Costa ritenuta dubitativamente di faggio, anche un'impronta di fronda di *Pteris aquilina*, da lui indicata nella spiegazione delle figure come *Filicites*, ed un frammento di calcare oscuro, che è appunto uno degli elementi più comuni di quei conglomerati [1]).

Concludendo, il nostro carpolito, che è contenuto in un frammento di calcare concrezionare quaternario, e riproduce nei suoi particolari la cavità interna di una cupola di *Fagus sylvatica*, è certamente dovuto al modellamento interno per incrostazione di una cupola di tale specie, sicchè il genere *Tetracarpon* non ha ragion d'essere.

Napoli, Istituto geologico, 9 Giugno 1906.

SULLA MORTE PER ELETTRICITÀ, *a proposito della Nota del Prof.* Chistoni; *poche osservazioni del socio* **L. Pinto.**

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

La morte per elettricità, se fu piuttosto rara per il passato, quando non v'era che l'elettricità naturale dell'atmosfera, è divenuta piuttosto frequente in questi ultimi anni, in cui si sono ingigantiti i mezzi per produrla artificialmente. E non più tardi di otto giorni fa, sulla linea tramviaria Napoli-Pozzuoli, un povero operaio rimase fulminato sopra un palo, precisamente come il rondone che vide il Prof. Chistoni. Per questa frequenza di morti ed infortunî dovuti alla elettricità, i medici ne studiano i varii casi per scoprire le lesioni anatomi-

---

[1]) L'impronta di foglia, che si riduce a circa un cmq. di pagina inferiore attraversata da due nervature parallele, potrebbe ben essere effettivamente di faggio, ma non è determinabile con certezza.

Giova inoltre notare che veramente ora quest'impronta, quella di felce ed il frammento di calcare oscuro da me osservato si vedono in un pezzo distinto da quello racchiudente il *Tetracarpon*, ma prima i due pezzi dovevano formarne un solo, come lo provano le parole del Costa, confermate dalla assoluta identità mineralogica dei pezzi, che inoltre mostrano entrambi superficie simili, prodotte dal taglio della sega.

che; e li studiano pure i medico-legali per assodarne le possibili responsabilità. Ma, come i primi non sono ancora riusciti a determinare con precisione il vero processo anatomico onde avviene la morte, così i secondi non sono riusciti ancora a mettere in rilievo i varii fattori o le varie grandezze elettriche che maggiormente determinano quello che chiamano *effetto animale.*

V' ha chi dice predomini il potenziale, altri la intensità della corrente, altri l' energia elettrica. V' ha pure chi dice che abbia influenza il verso della corrente ed altri la sua durata. E le contraddizioni si moltiplicano. Così ultimamente in Germania un uomo fu ucciso da una corrente al potenziale di sole 65 *Volta*, mentre a Vienna un apparecchiatore che toccò la conduttura di una corrente a 5000 *Volta*, ebbe orribili scottature e lesioni, ma non morì. Ed è noto che spesse volte in America la morte non incolse i giustiziati così fulmineamente, come la potenza delle correnti adoperate faceva prevedere.

Analoghe contraddizioni si verificano nelle esperienze elettro-diagnostiche. Infatti, senza rinvangare citazioni straniere, ho letto in questi giorni in una Nota [1]) del Dott. Fr. Blasi, addetto all'Istituto elettroterapico dell'Ospedale *Incurabili*, che gli effetti delle correnti galvaniche sui muscoli normali e sui muscoli paralizzati sono diversi, secondo che si adopra la corrente stradale a 110 *Volta* o la corrente fornita da 36 coppie a solfato di mercurio, essendo, a pari intensità di corrente, gli effetti della 1ª minori di quelli della 2ª. Il Dott. Blasi attribuisce tale differenza al diverso potenziale, e come lui la pensano altri. V'ha però un certo numero di elettroterapisti, i quali sostengono che l'intensità di una corrente produce i medesimi effetti motori, quale che sia il potenziale, alto o basso. Insomma, alcuni da proprie esperienze ritengono avere maggiore importanza nelle contrazioni muscolari e nelle ricerche elettro-diagnostiche il potenziale, altri la intensità della corrente.

Quantunque profano di studii biologici, io mi permetto esprimere al riguardo non una opinione, ma un voto.

Nelle varie memorie che mi son passate tra mani, ho visto che si discorre di corrente, di potenziale, di energia ed anche di capacità elettrica e di una resistenza fissa di 700-900 Ohm. In nessuna però si fa cenno della *differenza* o *caduta del potenziale* tra il punto d'ingresso ed il punto d'uscita della corrente. Eppure, a me sembra che questa caduta debba avere una importanza forse maggiore del valore assoluto del potenziale, alla stessa guisa che la varia pendenza, più che la sua vera altezza sul livello del mare, determina i varii effetti di un fiume o di una cascata; e prevedo che, paragonando a questa differenza gli ef-

---

[1]) V. *Annali di Elettricità medica e Terapia fisica*, diretta dai Prof.ri F. Piccinino e A. Di Luzenberger. Napoli, Aprile 1906.

fetti animali, morte, contrazioni, eccitazioni, ecc. le contraddizioni sopra accennate abbiano a sparire.

La pendenza del potenziale, come si sa, è data dal prodotto della semplice intensità della corrente per la resistenza del tratto compreso tra il punto per dove essa entra e quello donde esce [$V_1 - V_2 = I.R.$]. Differisce quindi dell'energia, nella cui espressione entra la 2ª potenza della intensità [$W = I^2.R.t$].

Ma v'ha di più. Mi è parso, scorrendo quelle memorie, che i loro autori considerino le correnti che essi applicano sui nervi e sui muscoli, come se queste correnti, entrate per un punto, continuassero senza suddividersi, quasi fossero incanalate, ed uscissero per un altro punto. Mi è parso insomma che quegli autori non abbiano pensato che le correnti, partendo da un elettrodo, si sfioccano e raggiungono l'altro elettrodo per tante vie, come fanno quelle correnti vagabonde del suolo che dalle rotaie vanno alla dinamo della stazione generatrice, disturbando sino a parecchi chilometri di distanza gli Osservatorii magnetici.

Ora, ammesso questo principio, è evidente che, variando la posizione degli elettrodi sul corpo degli animali, debbono variare i cammini e le intensità di queste correnti vagabonde, e, secondo le resistenze dei varii tessuti, quando si applicherà una corrente di data intensità, si potranno avere o no delle correnti vagabonde, le quali passino per organi più o meno delicati e vitali con intensità capace di eccitarli, atrofizzarli, scomporli.

Dopo ciò, ecco il mio voto o la preghiera che rivolgo ai cultori delle scienze biologiche. Poichè la teoria è insufficiente, stante la varia forma e struttura degli animali, io fo voto che Essi determinino sperimentalmente sugli animali vivi o morti le correnti vagabonde corrispondenti alle varie posizioni degli elettrodi e determinino le resistenze dei varii tratti interposti, e con i risultati che avranno ottenuto nei singoli casi, confrontino quelli che essi chiamano *effetti animali.*

Riassunto delle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1905; *Nota del dott.* **Eugenio Guerrieri.**

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

Nella presente Nota sono sinteticamente riepilogati i risultati numerici dedotti dalle osservazioni meteorologiche eseguite, durante l'anno 1905, nella R. Specola di Capodimonte; osservazioni le quali sono state già inserite, lungo lo scorso anno, nei Rendiconti della R. Accademia di Scienze fisiche e matematiche e le cui medie diurne, decadiche e mensili relative ai bollettini meteorici sono state da me stesso calcolate. E propriamente si sono calcolati:

1. I medj decadici e mensili ed il medio annuo della pressione barometrica (ridotta a 0°), della temperatura dell'aria, dell'umidità sia assoluta che relativa e della quantità delle nubi (in decimi di cielo coperto).

2. I totali decadici e mensili e il totale annuo della pioggia raccolta e dell'acqua evaporata.

3. La frequenza dei singoli venti, nonchè la frequenza della nebulosità, classificando i giorni in base al vario aspetto del cielo.

L'orario delle osservazioni è quello prescritto dalla Direzione della Meteorologia Italiana per gli studj di climatologia, cioè 9^h, 15^h, 21^h, di tempo vero locale. Nella compilazione delle tavole XIV e XV mi sono giovato dei valori medj normali, mensili ed annui, calcolati dal prof. Vittorio Alberti, per l'intero periodo 1866-1900, e registrati nel suo pregevole lavoro « *Sul Clima di Napoli* » (Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento, serie V, vol. III, n. 4). Dalle tavole esistenti in tale libro ho ricavato anche alcuni valori di medj annui, di massimi e di minimi del periodo 1866-1900 per paragonarli a quelli corrispondenti all'anno 1905.

Ecco intanto un cenno sommario degli

Strumenti adoperati

1. *Per la pressione atmosferica*: barometro tipo *Fortin* (Deleuil, Paris, N. 2336).

Diametro del pozzetto: cm. 4.5; diametro interno del tubo cm. 1.1. Correzione complessiva per l'errore d'indice e capillarità: + mm. 0.22 (dal confronto eseguito in questa Specola nel febbraio 1887 col barometro normale della Direzione della M. I.).

2. *Per la temperatura*: nelle osservazioni dirette, un termometro *Negretti* e *Zambra* (London, N. 44030); diametro del bulbo sferico: mc. 0.9: per la temperatura massima, un termografo di *Negretti* e *Zambra* (London, N. 40814); diametro del bulbo sferico: cm. 1.2: per la temperatura minima, un termografo ad alcool di *Casella* (London, N. 19572) diametro del bulbo sferico: cm. 1.5.

3. *Per l' umidità*: psicrometro *August*, munito del ventilatore *Cantoni*. Dei due termometri onde consta lo strumento uno è lo stesso impiegato per l'osservazione diretta della temperatura; l' altro (*Negretti* e *Zambra* London, N. 44029) è identico al suo compagno, e il bulbo ne è coperto da un pezzo di mussola che si mantiene sempre umido.

Tutti questi termometri, sono stati campionati nell'osservatorio di Fisica Terrestre di Kew (Inghilterra), la correzione per l' ineguaglianza di calibro del tubo non oltrepassa 0°.1, e quella relativa allo spostamento dello zero si determina al principio di quasi ogni anno per mezzo di esperienze eseguite col ghiaccio fondente; la prima nel termografo a minimo è nulla per tutta la graduazione della scala tra i cui limiti si eseguono le osservazioni, e negli altri termometri essa ha i seguenti valori:

	N. 44030 (asciutto)	N. 44029 (bagnato)	N. 40814 (max.)
0°	0°.0	0°.0	0°.0
5	0 .0	0 .0	— 0 .1
10	0 .0	0 .0	— 0 .1
15	— 0 .1	— 0 .1	— 0 .1
20	— 0 .1	— 0 .1	— 0 .1
25	0 .0	— 0 .1	0 .0
30	0 .0	— 0 .1	0 .0
35	— 0 .1	— 0 .1	
40	— 0 .0	— 0 .1	

Le ultime esperienze eseguite col ghiaccio fondente, nel gennaio del 1904, diedero le seguenti correzioni relative allo spostamento dello zero:

Term. asciutto di *Negretti* e *Zambra*	N. 44030 corr.	— 0°.45
Term. bagnato di » »	» 44029 »	— 0 .45
Termogr. a max. di » »	» 40814 »	— 0 .45
Termogr. a minimo di *Casella*	» 19572 »	+ 0 .05

4. *Per la pioggia*: pluviometro settuplatore, di cui il tubo di vetro è graduato in modo che ogni parte corrisponda a mezzo millimetro d'acqua contenuta nel vase. La vasca in cui si raccoglie la pioggia che poi scende nel pluviometro, è di piombo, a base quadrata (m. 0.60 di lato) ed è impiantata sul terrazzo sovrastante al gabinetto meteorico.

5. *Per l'evaporazione*: atmidometro fornito dalla Direzione della M. I. La sua vite micrometrica permette di misurare in mm. l'altezza di acqua evaporata in 24 ore; le osservazioni si fanno a 9 ore.

Sino alla fine del 1900, pluviometro, termografo ed atmidometro si trovavano allogati nel vano di una finestra meteorica descritta nei riassunti degli scorsi anni; da quell'epoca, su proposta del prof. Contarino,

essa fu trasformata in balcone meteorico e gli strumenti, cioè, termometro a massimo, termometro a minimo, termografo *Richard* autoregistratore, psicrometro ed atmidometro, furono sospesi fuori del nuovo vano, proteggendoli contro le irradiazioni esterne mercè uno schermaglio tipo *Stephenson*. Contro le irradiazioni interne servono di difesa le imposte a vetri che, al pari delle persiane, restano sempre chiuse. Ecco intanto qualche dato metrico:

a) Il balcone è alto m. 3, largo m. 1.68, aggetta per m. 0.63 e il suo tettuccio è munito di tre tubi di ventilazione.

b) Delle persiane esterne, la serie superiore del tettuccio scende fino al livello della ringhiera, l'inferiore dalla ringhiera giunge fino a m. 0.09 dal piano del balcone, sporgendo più in fuori della prima serie per m. 0.11.

c) La gabbia interna ha i lembi inferiori anche a livello della ringhiera, la sua faccia superiore dista per m. 0.90 dal tettuccio e tra le sue facce laterali e quelle delle persiane v' ha un intervallo di m. 0.14.

6. *Per il vento*: Anemometro registratore elettrico a 16 direzioni dei fratelli *Richard*, costruttori di Parigi, con i due apparecchi registratori, affatto distinti, per la direzione e per la velocità, le quali sono a questi trasmesse elettricamente per mezzo di 17 fili, dei quali 16 per la prima, ed uno per la seconda: la velocità è registrata in km. su di un cronografo totallizzatore, e le singole direzioni sull'altro apparecchio registratore, a mezzo di uno stilo il quale ad ogni minuto, per attrazione, segnala sul foglio del cilindro la direzione in modo da avere il diagramma diurno. Le carte dei due cilindri si cambiano ogni giorno a 9^h precise. L' ubicazione e l' impianto della banderuola e del mulinello si trovano descritti nel riassunto dello scorso anno, come anche il modo di ricavare la scala per la stima della forza del vento relativamente alla velocità oraria in km., scala che qui riportiamo:

Vento stimato	Km. percorsi	Forza
Calma	0—4	0
Quasi calma. . . .	5—9	1
Debolissimo	10—14	2
Debole.	15—20	3
Moderato	21—27	4
Quasi forte	28—35	5
Forte	36—45	6
Fortissimo	46—60	7

Tavole

La Tavola I riassume i valori medii decadici, mensili ed annui della pressione atmosferica, ed ancora i massimi ed i minimi, per decadi, mensili ed annui.

Le tavole II, III e IV contengono quanto concerne la temperatura dell'aria; la II i valori medj decadici, mensili ed annui nonchè i massimi ed i minimi per decadi ed anno; la III i medj decadici, mensili ed annui dei massimi e dei minimi diurni, con l'escursione decadica, mensile ed annua di detti medj; la IV le massime e le minime escursioni diurne per decadi, l'escursione della temperatura nei singoli mesi e nell'anno.

Le tavole V e VI rilevano rispettivamente la tensione del vapore e l'umidità relativa con i loro valori medj decadici, mensili ed annui ed inoltre i massimi ed i minimi, per decade, mese ed anno.

Le tavole I-VI, inoltre, pongono bene in luce, mercè caratteri più grossi, i massimi ed i minimi mensili.

La tavola VII riassume i valori medj decadici, mensili ed annuo della nebulosità (in decimi di cielo coverto); ed inoltre per decadi, per mese e per anno la frequenza dei giorni *sereni*, *nuvoli* e *coperti*, dei giorni cioè in cui la somma dei decimi di cielo coverto, nelle osservazioni a 9^h, 15^h, 21^h oscillò da 0 a 9 (giorni sereni), da 10 a 20 (nuvoli), da 21 a 30 (coperti).

La tavola VIII porge l'altezza della pioggia e dell'acqua evaporata in mm., il numero dei giorni piovosi, ed il numero dei giorni con temporale, grandine, neve e gelata, e sempre in valori decadici, mensili ed annui.

Le tavole IX-XIII trattano della frequenza del vento e del numero delle calme nelle 16 direzioni della rosa dei venti, delle medie e delle massime velocità (in km.) per ogni direzione, in ogni mese e nell'anno.

Le due ultime tavole XIV e XV mettono in fine a riscontro i medj mensili ed annui del 1905 co' medj mensili ed annui del periodo 1866-1900, e rilevano ad un semplice sguardo la fisonomia meteorologica dell'anno in esame. Così subito si notano le deviazioni delle medie annue del 1905 dalle normali:

	M—N
Per la pressione atmosferica	+ 0.30
» la temperatura media diurna	— 0.31
» la media delle temperature massime diurne	— 0.44
» » » minime »	— 0.23
» l'escursione termica diurna	— 0.21
» la tensione del vapore	— 0.24
» l'umidità relativa	— 0.6
» la pioggia	+ 90.9
» l'evaporazione	+234.6
» la nebulosità	— 0.3

*

Dal che si vede che, eccetto per l'evaporazione e per la pioggia, le suddette deviazioni delle medie annue dalle normali non sono molto accentuate. Basta dare poi un semplice sguardo alla precedente tabella per formarsi, a secondo del segno appartenente a ciascuno elemento meteorologico, un' idea chiara del carattere dell' anno 1905. Così notiamo che tutte le deviazioni che si riferiscono alla temperatura, alle due umidità ed alla nebulosità sono negative, ciò che dà all'anno 1905 la caratteristica di *secco* e *freddo*, specialmente per le basse temperature verificatesi durante l'inverno; a convalidare tale caratteristica molto contribuisce l'eccessiva deviazione positiva dell'evaporazione, sebbene quella che si riferisce alla pioggia abbia mantenuto lo stesso segno. Ma dei maggiori dettagli ci occuperemo più estesamente e più specificatamente in seguito.

Prima intanto di venire all'esposizione delle tavole ed a riassumerne i risultati che se ne sono ottenuti è opportuno notare quanto segue:

a) Si trae partito dalle tavole meteoriche del P. Denza per ridurre a 0° le osservazioni barometriche; e delle Psychrometer-Tafeln del dottor Jelinek (Wien, 1876) per il computo delle due umidità, assoluta e relativa, trascurando sempre la correzione dipendente dalla pressione atmosferica.

b) Quanto alle medie che si riferiscono alla pressione, all'umidità, alla nebulosità, esse si deducono dalle osservazioni a 9^h, 15^h, 21^h; come media temperatura diurna si prende la media delle osserzazioni a 9^h, a 21^h, della temperatura massima e della minima.

c) Tutti i valori compresi nella tavola I sono diminuiti di 700 mm.

d) Nelle tavole I, II, IV, V e VI, quando nella colonna *data* invece di un numero se ne trovano due o più, separati da virgola, ciò significa che il massimo od il minimo è avvenuto nei giorni del mese indicati dai numeri stessi.

e) Per l'anno in esame 1905 chiamiamo con M il « *Valore medio relativo a tutti gli elementi meteorologici* », mentre con N denominiamo il « *Valore medio normale desunto dal periodo 1866-1900* ». Serva questa osservazione per le tavole XIV e XV.

f) Data la grande sensibilità dell'apparato anemoscopico, il « *Numero delle calme* » che comparisce nella tav. X viene computato secondo le velocità comprese tra 0 e 9 km., la cui stima, secondo la scala dianzi esposta, corrisponde alle due prime graduazioni di « *calma* » e « *quasi calma* ».

Pressione atmosferica

Per il 1905 la pressione atmosferica media annuale fu di mm. 748.85, di una frazione di millimetro superiore a quella dell'anno precedente, e di altrettanto superiore alla media pressione normale ($M_p - N_p = +0.30$). Il massimo assoluto si verificò il 24 gennaio col valore di mm. 763.4,

ed il minimo, di mm. 728.0, il 13 novembre, ottenendosi così un'escursione annua, abbastanza elevata, di mm. 35.4: l'epoca del massimo è quella in cui più spesso esso suole accadere, cioè nel primo mese dell'anno, mentre nell'anno in esame il minimo si è verificato nel mese di novembre per la prima volta durante gli ultimi 40 anni. I medj valori mensili non offrono rilevanti deviazioni dai rispettivi valori normali: la massima si verifica nel decembre ($M_p - N_p = +4.16$), in cui il valore medio mensile supera tutti gli altri medj dello stesso mese a partire dall'anno 1866. Alla suddetta differenza seguono, in ordine decrescente, ed intorno ai 2 mm., quelle di ottobre e novembre, negative, e quelle di gennaio e febbraio, positive; tutti gli altri scostamenti, con promiscuità di segno, sono molto esigui, inferiori cioè ad 1 mm., e la minima differenza ($+0.07$) spetta al Luglio in cui la media mensile raggiunse quasi la normale.

Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria, che noi misuriamo in gradi centigradi, merita un interesse speciale, quale uno dei più importanti fattori meteorologici posti in rilievo. Con senso poco gradevole è da tutti ricordato il lungo periodo di calori estivi che l'anno 1904 ha registrato e da me posto in evidenza nel riassunto dello scorso anno: un periodo più breve, ma per compenso più torrido, si è verificato nella prima decade del luglio del 1905; e tra queste due estadi, veramente eccezionali per Napoli, ci rammentiamo il freddo invernale dello stesso anno con le varie ed insolite nevicate da cui è stato accompagnato. Sicchè il clima di Napoli, in generale molto mite e temperato, è rimasto turbato nella sua costanza e regolarità da quelli eccessi di caldo e di freddo.

La media temperatura annua pel 1905 verificatasi a Capodimonte fu di 15°.49, mentre nell'anno precedente 1904 essa comparve tra i valori più alti che si siano riscontrati nel periodo 1866-1900, essendosi ottenuto 16°.17: la prima quindi resta inferiore alla media normale annua di 0°.31 ($M_t - N_t = 15.49 - 15.80 = -0.31$). Il segno di tale differenza permane negativo anche negli scostamenti che presentano i medj annuali M'_t ed M''_t dei massimi e dei minimi diurni dai rispettivi valori normali, avendosi per questi ordinatamente:

$$M'_t - N'_t = 18^\circ.88 - 19^\circ.32 = -0^\circ.44$$

$$M''_t - N''_t = 12^\circ.63 - 12^\circ.86 = -0^\circ.23 \ .$$

In quanto alle stagioni diciamo che tutte e tre le suddette differenze sono negative nell'inverno, con valori abbastanza rilevanti, mentre nelle altre stagioni esse, con variabilità di segno, tendono a dimi-

nuire di molto sino ad aggirarsi intorno a valori pressocchè nulli, come risulta da quanto segue:

	$M_t - N_t$	$M'_t - N'_t$	$M''_t - N''_t$
Inverno	— 1°.72	— 1°.58	— 1°.87
Primavera	+ 0 .07	— 0 .32	— 0. 45
Estate	+ 0 .23	— 0 .09	— 0. 43
Autunno	— 0 .08	— 0 .12	— 0 .19

Per i singoli mesi, le accennate differenze restano negative, e per i due primi mesi dell'anno maggiori che per l'intera stagione invernale, come vedremo in seguito: l'inizio primaverile fu abbastanza mite, essendosi cambiato il loro segno nel marzo e nell'aprile; ma nel maggio e nel giugno ritorna ancora negativo, prevalendo i valori normali sui valori medj dell'anno. Dal luglio al decembre il segno si mantiene positivo, ed i valori risultano abbastanza elevati, specie quelli del luglio, del settembre e del decembre: fatta eccezione per il mese di ottobre il quale fu molto fresco e la sua temperatura si abbassò notevolmente per le continue pioggie, accompagnate da temporali, sopravvenute in gran copia in ben 19 giorni del mese. Le differenze che riportiamo sono, col proprio segno, le più alte che si riscontrano

$M_t - N_t$	$M'_t - N'_t$	$M''_t - N''_t$
— 2°.69	— 2°.87	— 2°.57

nel mese di ottobre, nè altre ad esse eguali si deducono dall'intero periodo 1866-1900, quella che più si avvicina al primo valore essendo — 2°.32, verificatasi nell'anno 1877.

L'annua media escursione diurna della temperatura pel 1905 diminuì rispetto alla normale, essendo tale differenza di — 0°.21; raggiunse il suo massimo valore, con lo stesso segno nella primavera (— 0°.77), e nell'estate si mantenne pure negativa col valore di — 0°.53. Nei singoli mesi di primavera ed estivi fu sempre negativa, cioè la media divergenza tra il massimo ed il minimo diurno della temperatura diminuì in quelle due stagioni rispetto alla normale, mentre aumentò nel gennaio, febbrajo e settembre, e di poco negli ultimi due mesi dell'anno. Il massimo valore dell'escursione diurna nell'anno fu di 11°.6, raggiunto il 10 aprile, dalla differenza tra il massimo diurno di 22°.3 (massimo mensile) ed il minimo di 10°.7: il minimo valore dell'escursione diurna si ebbe l'8 giugno con 2°.3, ottenuto dal massimo di 19°.3 col minimo di 17°.0. La massima escursione mensile spetta al luglio col valore di 20°.6, dal massimo di 36°.3 (massimo annuo assoluto) e dal minimo di 15°.7: mentre nel marzo si verifica la minima escursione mensile con 11°.4

(massimo $= 17^0.4$ e minimo $= 6^0.0$). L'escursione annua o *mutabilità assoluta* è di $40^0.9$, differenza tra il massimo di $36^0.3$ (3 luglio) ed il minimo di $-4^0.6$ (14 febbrajo). Questo numero non è stato *mai* raggiunto per 45 anni consecutivi a Capodimonte, anzi i dati che a questi competono se ne allontanano di molto; l'unica escursione annua che più si avvicina è quella del 1869 col valore di $39^0.6$, essendo le altre di gran lunga ad essa inferiori.

Per il clima di Capodimonte *caldi* possiamo chiamare quei giorni durante i quali si verifica una o entrambe delle seguenti condizioni: che cioè la media temperatura diurna risulta $\geqq 25^0$, e la massima $\geqq 30^0$. E similmente *freddi* quegli altri in cui si ha una media temperatura $\leqq 5^0$, ed una minima $\leqq 0^0$: in generale in ambedue i casi, quasi sempre, l'una delle condizioni ha luogo insieme con l'altra. Con ciò viene stabilita una minima escursione giornaliera di 20^0 per le temperature medie diurne, ed un'escursione anch'essa minima di 30^0 tra la temperatura massima de' giorni caldi e la minima de' giorni freddi. Nell'uno o nell' altro di questi due intervalli, o come ordinariamente accade, in entrambi, è contenuta la gradazione delle miti temperature che nel clima di Napoli hanno luogo per la maggior parte dei giorni dell'anno.

Giorni freddi

Giorni con temperatura media $\leqq 5^0$

Gennajo	1	$2^0.02$
»	2	-1.53
»	3	-0.02
»	4	2.40
»	5	3.85
»	14	3.25
»	15	-1.75
»	16	-0.22
»	27	3.15
»	28	0.92
Febbrajo	13	1.65
»	14	-1.90
»	15	0.75
»	18	4.95

Giorni con temperatura minima $\leqq 0^0$

Gennajo	1	$-1^0.8$
»	2	-3.4
»	3	-2.9
»	4	0.0
»	5	0.0
»	15	-3.2
»	16	-3.3
»	17	-0.7
»	28	-2.1
Febbrajo	13	-1.3
»	14	-4.6
»	15	-2.5

Giorni caldi

Giorni con temperatura media $\geqq$ 25°

Giugno	30	26°.45
Luglio	1	28 .55
»	2	29 .57
»	3	30 .85
»	4	30 .55
»	5	29 .62
»	6	27 .63
»	7	25 .87
»	10	25 .20
»	11	25 .45
»	12	25 .57
»	13	25 .30
»	30	25 .60
»	31	26 .55
Agosto	1	26 .32
»	2	25 .65
»	4	26 .25
»	5	26 .67
»	9	25 .27
»	10	25 .40
»	11	25 .50
»	26	26 .22
»	27	25 .20

Giorni con temperatura massima $\geqq$ 30°

Giugno	30	30°.8
Luglio	1	32 .3
»	2	33 .7
»	3	36 .3
»	4	35 .0
»	5	34 .0
»	6	31 .1
»	12	30 .0
»	30	30 .4
»	31	30 .6
Agosto	1	30 .4
»	2	30 .4
»	4	31 .7
»	5	31 .2
»	10	30 .1
»	26	30 .7

Le medie temperature mensili dell'inverno meteorologico (decembre 1904, gennajo e febbrajo 1905), paragonate con le medie normali (1866-1900), dànno per Capodimonte:

	Decembre	diff.	Gennajo	diff.	Febbrajo	diff.	Inverno	diff.
Normali	9°.44		8°.24		9°.04		8°.89	
		— 0.15		— 3.01		— 2.06		— 1.72
1905	9 .29		5 .23		6 .98		7 .17	

Ora, osservando i valori invernali degli anni precedenti, troviamo che essi sono molto maggiori di quelli del 1905; ma dall'esame dobbiamo a ragione escludere il decembre del 1904 perchè, quantunque la sua media dia un valore al disotto della normale, pure possiamo considerare quel mese come relativamente mite per la temperatura. Per le temperature medie diurne la differenza dalle medie normali risulta

pel gennajo di $-3^0.01$ e pel febbrajo di $-2^0.06$; e per i medj valori mensili delle massime e minime temperature diurne si hanno:

Mese	M'_t	N'_t	$M'_t - N'_t$	M''_t	N''_t	$M''_t - N''_t$
Gennajo	$8^0.35$	$10^0.93$	$-2^0.58$	$2^0.69$	$6^0.07$	$-3^0.38$
Febbrajo	10 .21	12 .19	— 1 .98	4 .38	6 .60	— 2 .22

Da cui si vede che gli scostamenti dei massimi e minimi medj mensili dai valori normali risultano molto grandi in valore e negativi nel segno, e più nel gennajo che nel febbrajo, con una massima differenza nel minimo medio.

Tra i 15 giorni freddi se ne contano cinque in cui la temperatura media fu negativa, e di questi in tre (2 e 15 gennajo, 14 febbrajo) fu segnalato il termometro al disotto dello zero per tutta la giornata.

Dalle osservazioni registrate risulta che, se rari si possono dire per Capodimonte quei giorni in cui il minimo si arrestò sotto lo zero, molto più rari si verificano quelli altri in cui la media diurna fu negativa, e di questi negli ultimi 40 anni se ne contano undici, ripartiti però negli inverni di sette anni differenti; rarissimi poi quelli in cui la temperatura fu costantemente negativa per l'intera giornata, in modo che il massimo risultò anch'esso negativo, e di questi se ne conta uno solamente, il 23 gennajo del 1869, nel quale giorno si ebbe nevicata ed il termometro a massimo giunse a $-0^0.2$. Ma nessuno di questi periodi di freddo prevalse per durata ed intensità a quello dell'anno 1905; nessun giorno raggiunse il minimo di $-4^0.6$ del 14 febbrajo, nè la media diurna di $-1^0.90$.

Il Renou [1]), dopo prove raccolte ed esempii citati, crede potere affermare che « Comme pronostic à long terme, un froid assez intense, « accompagné de chutes de neige en janvier, indique assez sûrement un « eté sec et chaud: c'est ce qui est arrivé en 1826, 1842, 1858, et en « bien d'autres années anterieures ». Questo appunto pare che si sia avverato nell'anno 1905 in cui al massimo freddo è seguito il massimo caldo, di breve durata, ma intenso nella 1ª decade di luglio, raggiungendosi così l'eccezionale mutabilità assoluta di $40^0.9$, dianzi accennata. Il mese di giugno è stato meno caldo del normale, come risulta dagli scostamenti delle temperature medie, massime e minime dalle normali; anche nell'agosto queste hanno superato di poco, positivamente, i valori normali; ma nel mese di luglio le suddette differenze sono state fortemente positive, e se notiamo che nella seconda e nella terza de-

---

[1]) Comptes rendus des S. de l'Ac. des Sc., Tome XCIII, 1881, pag. 151.

cade di questo mese tutte le temperature diurne furono quasi sempre inferiori

	$M_t - N_t$	$M'_t - N'_t$	$M''_t - N''_t$
Giugno	— 0°.85	— 1°.37	— 0°.53
Luglio	+ 1 .26	+ 1 .02	+ 1 .37
Agosto	+ 0 .29	+ 0 .08	+ 0 .44

alle rispettive medie mensili, dobbiamo conchiudere che il caldo straordinario dell'estate si circoscrive solo a quasi tutta la prima decade di luglio. Che tali giorni, oltre ad essere stati eccessivamente caldi, furono anche abbastanza secchi, lo dimostra il fatto che essi furono tutti sereni, che l'umidità relativa fu molto bassa (avverandosi il minimo mensile di 36 % di saturazione proprio in quel periodo), e che considerevole fu la quantità di acqua evaporata, quasi la metà di quanta ne viene normalmente evaporata in tutto il mese di luglio.

Molto rimarchevoli sono ancora i valori medj diurni della temperatura nei giorni 3 e 4 luglio, 30°.94 e 30°.66; questi sono superati, durante 40 anni, da un solo giorno, cioè dal 24 agosto 1881, in cui si ebbe una media diurna di 31°.35. Rarissimi poi sono i giorni in cui la temperatura massima diurna superò i 35°; di questi, nello stesso periodo, se ne contano otto, tutti però in epoca posteriore a quella dei giorni in esame, cioè in estate avanzata.

Fattori Igrometrici

La corrispondenza tra il segno degli scostamenti dei valori medj del 1905 dai valori normali della temperatura ed il segno della tensione del vapore si verifica per l'anno:

$$M_t - N_t = -0^\circ.31 \quad , \quad M_u - N_u = -0^\circ.24$$

e per la stagione invernale:

$$M_t - N_t = -1^\circ.72 \quad , \quad M_u - N_u = -0^\circ.92$$

per le altre stagioni quelle differenze risultano minime in valore assoluto. Per i singoli mesi si verificano bene tali relazioni, specialmente laddove si riscontrano valori più accentuati:

	$M_t - N_t$	$M_u - N_u$		$M_t - N_t$	$M_u - N_u$
Gennajo	— 3°.01	— 1°.43	Luglio	+ 1°.26	+ 0°.29
Febbrajo	— 2 .06	— 1 .37	Settembre	+ 1 .10	+ 1 .03
Marzo	+ 0 .46	+ 0 .32	Ottobre	— 2 .69	— 1 .78
Aprile	+ 0 .29	+ 0 .27	Novembre	+ 1 .36	+ 0 .78
Maggio	— 0 .52	— 0 .78			

eccetto per i mesi di giugno, agosto e dicembre.

Nel 1905 l'annua media dell'umidità assoluta (mm. 9.86) è stata inferiore alla media normale (mm. 10.10) del periodo 1866-1900, mentre quella del 1904 fu bene eguagliata. I valori più forti degli scostamenti furono i negativi del gennajo, febbrajo e ottobre, e quello positivo del settembre: nei restanti mesi risulta molta alternanza di segni in tali differenze, al contrario del 1904 in cui si verificò una permanenza positiva nelle prime tre stagioni. Il massimo valore dei medj mensili (mm. 15.09) spetta al luglio ed il minimo (mm. 4.73) al gennajo, come normalmente accade, ma quest'ultimo molto basso. Il massimo valore assoluto nell'anno fu raggiunto a 21^h del 6 luglio (mm. 21.1) cui seguirono, anche molto elevati, quelli della prima pentade di detto mese in cui, come si è visto, si verificarono le più alte temperature. Il minimo (mm. 2.1) fu segnalato il 14 febbrajo a 21^h, e propriamente nel giorno in cui si verificò il minimo annuo della temperatura; tanto il massimo che il minimo della tensione del vapore acqueo avvennero in epoche in cui ordinariamente sogliono cadere: l'annua escursione fu quindi di mm. 19.0.

In quanto riguarda l'umidità relativa, osservata in centesimi di saturazione, diciamo che, in complesso, l'annata del 1905 fu piuttosto secca ($M_r - N_r = -0.6$), sopratutto per i forti valori negativi degli scostamenti verificatisi nell'inverno (freddo e secco); le altre stagioni furono più o meno umide. Così abbastanza umidi si mostrarono i mesi di marzo ed aprile, non così il mese di maggio; giugno poi fu il mese più umido ($M_r - N_r = +6.1$), tanto che apportò questa caratteristica alla state meteorica, quantunque gli scostamenti negativi che si notarono nel luglio e nell'agosto: l'autunno fu anch'esso umido, ma con differenze poco elevate.

Le media annuale fu di cent. 68.4; il mese di novembre risultò il più umido (cent. 74.9), e il più secco il mese di luglio (cent. 60.2), precisamente come normalmente si verifica in ambedue i casi. Non si raggiunse nell'anno il punto di saturazione, ma si ebbe un massimo assoluto di 98 % (7 gennajo); il minimo assoluto, tra i valori normali più bassi, si verificò il 5 maggio col 26 %.

Relativamente alla variazione diurna dell'umidità relativa, si osserva dalle medie mensili calcolate a 9^h, 15^h, 21^h che essa ha un minimo valore nelle ore pomeridiane ed un massimo durante la notte: tale differenza tra le osservazioni fatte a 15^h ed a 21^h risulta più accentuata nei mesi estivi, col massimo nell'agosto, e molto tenue nel gennajo e negli ultimi mesi dell'anno, col minimo nel gennajo.

Gennajo	cent. 3.4	Luglio	cent. 14.4
Febbrajo	» 9.4	Agosto	» 19.5
Marzo	» 12.3	Settembre	» 17.3
Aprile	» 15.5	Ottobre	» 8.0
Maggio	» 11.9	Novembre	» 3.7
Giugno	» 10.1	Dicembre	» 6.1

*

Nebulosità — Precipitazioni

La media annuale della nebulosità (in decimi di cielo coverto) fu inferiore di 0.3 a quella normale del periodo 1866-1900: il massimo scostamento negativo si ebbe, per le stagioni, nell'inverno; e per i singoli mesi, nel gennaio (— 1.5) e nel decembre (— 1.4), venendo poi per ordine l'aprile (— 1.2) e, con valori alquanto minori, settembre, agosto e luglio; nel febbraio si ottenne perfetta coincidenza tra media normale e mensile: si distinsero poi per rilevante deficienza di serenità l'ottobre (+ 1.1) ed il novembre (+ 1.3), nei restanti mesi ottenendosi valori abbastanza esigui con lo stesso segno positivo.

Il massimo valore dei medj mensili della nebulosità spetta al novembre (6.27) con prevalenza nella terza decade (7.2); ma di quest'ultimo valore decadico vi è un altro ancora più forte (7.9), ottenutosi come media della 3ª decade di febbraio, decade in cui non apparve un solo giorno sereno, notandosi in essa 5 giorni coperti e tre nuvoli. Il minimo medio mensile della nebulosità si nota nell'agosto col valore di 1.33, nel qual mese si riscontra il massimo dei giorni sereni, 26 su 31, ma la totalità decadica dei giorni sereni noi la troviamo nelle prime decadi di luglio e settembre, e nella 3ª decade di agosto, rispettivamente coi valori medj decadici di 0.5, 0.8, 1.3.

Notevole è la prevalenza dei massimi e dei minimi mensili dei giorni sereni, nuvoli e coperti sui massimi e minimi normali, e che è bene porre in evidenza insieme con i mesi in cui rispettivamente si sono verificati.

Massimi

	sereni	nuvoli	coperti
1905	26 < agosto >,	14 (maggio, giugno, novembre),	14 < novembre >:
normali	24 < luglio >,	11 < maggio >,	13 < dicembre >:

Minimi

	sereni	nuvoli	coperti
1905	2 < novembre >,	3 < settembre >,	0 < luglio >,
normali	8 < aprile >,	6 < luglio >,	1 < luglio >,

In complesso, nell'anno 1905 il totale delle tre varietà di giorni si avvicina di molto ai rispettivi valori normali, anzi i giorni sereni si eguagliarono:

	sereni	nuvoli	coperti
1905	162	117	86
normali	162	106	97

così pure, per una vera combinazione, si eguagliarono quasi i giorni sereni, nuvoli, coperti, piovosi e la nebulosità media degli anni 1903 e 1904, come rilevammo nel riassunto dell'anno precedente, ma si discostarono abbastanza dai rispettivi valori normali.

Circa la variazione diurna della nebulosità, dalle medie mensili, calcolate in base alle tre osservazioni diurne, risulta che, per i tre primi mesi dell'anno, i minimi valori si notarono a 21^h e con differenze abbastanza accentuate rispetto ai valori osservati a 9^h ed a 15^h; tali differenze furono più sensibili nei mesi estivi.

Non sempre si corrispondono i segni degli scostamenti tra medie mensili e medie normali per i due elementi meteorici, nebulosità e pioggia; per la maggior parte dei mesi si verifica tale coincidenza, ma nell'anno esse differenze risultano di segno contrario.

L'altezza della pioggia raccolta a Capodimonte nell'anno 1905 è di mm. 956.4, di mm. 90.9 superiore a quella normale; tra i mesi più piovosi compariscono febbraio, giugno, ottobre, e tra i meno quelli di gennaio e dicembre:

Mesi	$M_{pg} - N_{pg}$	Giorni piovosi	Mesi	$M_{pg} - N_{pg}$	Giorni piovosi
Febbrajo	+ 65.7	13	Gennajo	— 30.3	9
Giugno	+ 89.2	11	Dicembre	— 97.4	6
Ottobre	+ 65.9	19			

Il massimo numero de' giorni piovosi spetta al novembre (24), mentrecchè la quantità di pioggia raccolta in questo mese fu inferiore alla normale (— 15.7); poi viene l'ottobre con 19 giorni, nel quale mese si ebbe il massimo mensile (mm. 191.5), come ordinariamente suole accadere: il minimo mensile cadde nell'agosto (mm. 11.0) con il numero anche minimo (2) di giorni piovosi. Per l'anno in esame la pioggia fu più copiosa nell'autunno (mm. 307.3) che nell'inverno (mm. 279.5), contrariamente alla normalità di queste due stagioni. Il periodo più lungo di giorni piovosi consecutivi fu di 12, dal 6 al 17 novembre; il numero totale di tali giorni nell'anno fu di 133, di 20 giorni superiore al totale normale (113), cioè più di $^1/_3$ del numero dei giorni dell'anno: per quattro decadi complete si nota affatto l'assenza di precipitazioni, e cioè nella prima dei mesi di aprile, luglio e settembre, e nella terza di agosto. Nell'anno 1905 si notano poi:

a) nove giorni di gelata, di cui 8 nel gennaio ed 1 nel febbraio, mentre in media complessivamente se ne contano *quattro*.

b) quattro giorni di neve, due nel gennaio e due nel febbraio, altrove segnalati.

c) dieci giorni di grandine, di cui tre nel febbraio, e due in marzo e giugno, uno in aprile, settembre e novembre, contro la media normale di *otto giorni nell'anno*.

d) ventiquattro giorni con temporale, numero superiore di 7 a quello normale (17), col massimo (6) nel settembre, e con assenza soltanto nei mesi di gennaio, maggio e dicembre.

Evaporazione atmidometrica

Non sempre esiste differenza di segno tra gli scostamenti dell'altezza dell'acqua evaporata nel 1905 e quella normale, e gli scostamenti rispettivi della pioggia dell'anno e la normale. Le relative somme annue dànno differenze entrambe positive (e questo costituirebbe antinomia), e tali si mantengono per le stagioni, salvo per la primavera; per i singoli mesi sono di segno contrario nel gennaio, marzo, aprile, giugno, agosto, novembre, dicembre, di segno eguale nei mesi restanti.

Rimarchevole è la forte evaporazione dei mesi invernali, la massima del luglio (mm. 147.1) cui segue quella dell'agosto (mm. 126.7), ai quali mesi corrispondono le normali coi valori di mm. 99.9 e di mm. 100.0 rispettivamente: nell'anno poi abbiamo un totale di mm. 964.6, con una prevalenza di mm. 234.6 sulla normale di 730.0. Questo elemento meteorologico dimostra un'estrema secchezza manifestatasi nell'anno 1905, quantunque faccia contrasto la superiorità dell'altezza annuale della pioggia sulla normale: nei singoli mesi le differenze tra M_{ev} ed N_{ev} sono tutte positive, salvo nel mese di giugno (—6.8), cui corrisponde un'altezza di pioggia eguale a mm. 120.8, di ben 89,2 mm. superiore a quella normale: il minimo mensile dell'evaporazione spetta al marzo, quantunque si verifichi anch'esso superiore alla normale altezza di acqua evaporata.

Soltanto nella 1ª decade di luglio si evaporarono 60.8 mm.; come valori più alti, ma a quest'ultimo inferiori, risultano naturalmente quelli delle restanti decadi di luglio e agosto. Nel periodo di 20 anni, di regolare funzionamento dell'evaporimetro, non si riscontra un'annata di tanta secchezza: notevole fu pure, ma anche inferiore, il valore ottenuto nel 1904 in cui l'acqua evaporata eguagliò l'altezza di mm. 947.7; e poi succede l'anno 1887 col valore di mm. 889.1.

Diamo intanto i valori diurni più ragguardevoli nell'anno, in cui si raggiunse un'altezza $\geqq 5$ mm. di acqua evaporata:

Aprile	11	5.0	Luglio	10	5.7	Agosto	7	5.2
Maggio	6	5.4	»	11	5.5	»	10	5.6
»	31	5.9	»	15	5.3	»	11	6.4
Luglio	1	6.5	»	16	7.8	»	14	6.9
»	3	5.3	»	17	6.0	»	15	5.5
»	4	8.6	»	27	5.5	»	26	5.3
»	5	9.6	»	28	6.1	»	27	5.1
»	6	7.1	»	31	5.6	Novembre	6	6.4
»	9	5.3	Agosto	1	5.0			

I valori 7.2, 5.2, 7.1, 7.8, osservati rispettivamente nei giorni 6, 18 e 29 gennaio, 17 febbraio non sono che apparenti; essi rappresentano il totale correlativo di 5, 4, 2 e 4 giorni, durante i quali l'acqua dell'evaporimetro rimase congelata.

I giorni poi in cui l'evaporimetro segnò un'altezza inferiore ad 1 mm. furono:

Gennajo	19	0.6	Giugno	9	0.7	Novembre	28	0.9
Marzo	24	0.9	Settembre	22	0.4	Dicembre	27	0.9
Aprile	18	0.8	Novembre	12	0.8	»	30	0.9

Vento [1]) — Direzione e velocità oraria

Il numero delle calme nel 1905 si presenta inferiore a quelli degli ultimi tre anni ed al normale: si notarono in complesso 347 calme nell'anno, 61 in meno di quante se ne contano nell'anno medio (408): nel 1902 se ne verificarono 456, 483 nel 1903 e 553 nel 1904, il massimo che sinora si sia ottenuto a Capodimonte. Il massimo mensile si ebbe nei mesi di marzo ed agosto (38), numero inferiore al massimo (44) dei medj valori ottenuti nei singoli mesi per i due decenni (1876-1885) e (1891-1900); il minimo (18) cadde nel gennajo. Riducendo al denominatore 1000 l'annuo totale delle calme, vediamo che il massimo (551) si ebbe nel 2° quadrante, il minimo (263) nel 3°, e nell'ordine seguente:

2° quadr. 551; 1° quadr. 428; 4° quadr. 313; 3° quadr. 263.

Nell'anno 1905 spirarono con maggior frequenza i venti del 1° e del 3° quadrante, le cui frequenze annue, sempre ridotte al denominatore 1000, furono rispettivamente 317 e 397, con prevalenza del 3° quadrante, come del resto d'ordinario succede; seguirono in ordine decrescente il 4° e poi il 2° quadrante, col minimo numero di frequenze, e con i seguenti valori:

3° quadr. 397; 1° quadr. 317; 4° quadr. 214; 2° quadr. 72.

I venti del 1° e del 3° quadrante, per cui si verificarono maggior numero di frequenze nell'anno, soffiarono nei singoli mesi, quelli del 1° più specialmente in

gennajo	febbrajo	ottobre	dicembre
602	452	430	613

[1]) Nelle tavole IX, X, XII e XIII il trattino — significa che il vento non soffiò mai nella direzione segnata in cima alla rispettiva colonna.

quelli del 3° maggiormente in primavera ed autunno, cioè:

marzo	aprile	maggio	giugno	settembre	novembre
505	567	473	556	433	633

La minima frequenza, rapportata ora al numero di osservazioni 1095 (annue) spetta alla direzione di E (4, tutte calme) e di ESE (8), di cui 5 calme; la massima frequenza, nello stesso rapporto, fu per la direzione di SSW (158) cui segue immediatamente quella di NNE (154).

La massima velocità media annuale fu raggiunta dal SSW (17.98 km. orarii), alla quale succedono in valore quelle delle altre tre direzioni del 3° quadrante; la minima velocità media annua (3.50 km.) corrispose naturalmente alla direzione dell'E nella quale, come s'è visto, le quattro frequenze furono tutte di calma.

Facciamo seguire le massime velocità medie mensili per ogni direzione alla quale corrisposero:

Gennajo	S	28.00	Luglio	SW	16.25
Febbrajo	SW	30.33	Agosto	SW	16.67
Marzo	SSE	18.25	Settembre	SSW	17.54
Aprile	SSW	17.00	Ottobre	S	25.00
Maggio	W	20.00	Novembre	WSW	24.44
Giugno	SSW	18.80	Dicembre	NE	23.70

da cui si rileva che, eccetto nel marzo, nel maggio e nel dicembre, le massime velocità medie mensili ebbero luogo tutte nel 3° quadrante. La *massima velocità assoluta* fu raggiunta dall'WSW (km. 57) il 14 novembre a 15ʰ, cui segue quella di 55 km., avveratasi nella direzione di NNE il 28 gennajo; la più esigua tra le massime velocità è nella direzione dell'E col valore di 6 km. I singoli mesi, per ordine di velocità massime sono così disposti:

novembre — gennajo — febbrajo — ottobre — dicembre — giugno —
maggio
marzo
— agosto — aprile
luglio
settembre

ed ancora le singole direzioni nel modo seguente:

WSW — NNE — (SSE, SSW) — SW — S — SE — NNW — NE — NW — W — N — WNW — ENE — ESE — E.

La *media direzione del vento* si calcola colla formola di Lambert:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(E - W) + A \cos 45^\circ + B \cos 22^\circ 30' + C \cos 67^\circ 30'}{(N - S) + A' \cos 45^\circ + B' \cos 22^\circ 30' + C' \cos 67^\circ 30'},$$

ove:

$A = NE + SE - NW - SW$ $\quad$ $A' = NE + NW - SE - SW$
$B = ENE + ESE - WNW - WSW$ $\quad$ $B' = NNE + NNW - SSE - SSW$
$C = NNE + SSE - NNW - SSW$ $\quad$ $C' = ENE + WNW - ESE - WSW$

da cui, mercè le opportune sostituzioni dei valori delle frequenze annue ricavati dalla tav. IX, si deduce:

$$\alpha = 281^\circ 4'.$$

Tale angolo α è quello che la *direzione media del vento* nell'anno 1905 fa con la linea NS (a partire da N e nel senso NESW); il suo valore è differente di 28°25′ dall'angolo $\alpha' = 252^\circ 39'$ che la *direzione media normale* forma con la stessa linea NS e nel senso indicato. Cioè mentre generalmente tale linea cade nel 3° quadrante della rosa dei venti (S-W), nell'anno 1905 appartiene al 4° guadrante (W-N). Tale direzione media annuale del vento si può anche ricavare con metodi grafici di cui il più semplice è il seguente: si descrive una circonferenza divisa in 16 parti eguali, e sui raggi che passano per i punti di divisione si portano, a partire dal centro, dei segmenti proporzionali, secondo una scala arbitrariamente stabilita, al numero di volte in cui il vento ha soffiato in ciascuna direzione; si ottiene così la rosa della frequenza del venti la quale sovente permette di apprezzare a colpo d'occhio la direzione predominante del vento. Essa permette anche di determinare esattamente il *vento medio*, applicando la regola del parallelogramma, precisamente come si fa in meccanica per determinare la risultante delle forze concorrenti in un punto, rappresentate dai 16 raggi della rosa dei venti. Così, partendo dall'estremo del segmento che rappresenta la frequenza della direzione N, da questo punto si tira un segmento equipollente a quello che indica sul raggio successivo la direzione NNE, poi dall'estremo di questo secondo segmento l'equipollente a quello che rappresenta la direzione NE, e così di seguito, sino all'ultimo che indica il valore della frequenza del NNW: si unisce l'estremo di quest'ultimo segmento col centro della circonferenza, e si ha in questo raggio la direzione media annuale del 1905.

Diamo finalmente il *carattere dell'inizio invernale* dell'anno 1906,

col riportare le note predominanti del mese di dicembre del 1905, col quale, com'è noto, l'inverno meteorico trae la propria origine:

$$M_p - N_p = + 4.16 \qquad M_r - N_r = - 4.4$$
$$M_t - N_t = + 0.71 \qquad M_n - N_n = - 1.4$$
$$M'_t - N'_t = + 0.84 \qquad M_{pg} - N_{pg} = - 97.4$$
$$M''_t - N''_t = + 0.73 \qquad M_{cr} - N_{cr} = + 25.9$$

da cui si deduce che l'inverno del 1906 si annunzia abbastanza mite per la temperatura, sereno, secco, e con un numero abbastanza esiguo di giorni piovosi.

Tavola I. — *Pressione atmosferica* *)

(in mm.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	48.84	49.23	56.10	51.542	60.9	9	55.7	11	63.4	24	**37.2**	1	37.6	18	50.1	28
Febbrajo . . .	55.83	51 00	44.95	50.996	**60.9**	4	55.5	16	51.2	24	47.6	3	41.4	20	**38 3**	25
Marzo	45 04	47.88	49.09	47.395	53.6	10	54.2	11	**54.4**	30	**38.1**	3	41.3	17	43.1	24
Aprile	47.99	42.84	48.18	46.337	53.2	1	47.1	13,14	**53.9**	30	41.4	6	**30.7**	17	40.6	22
Maggio	50.91	47.85	46.21	48.253	**54.7**	1	51.4	17,18	51.8	27	47.1	10	44.5	11	**38.7**	23
Giugno	48.24	46.93	49 44	48.203	51.2	1	49.1	16	**51.4**	26	44.3	3	**43.2**	11	47.1	29
Luglio.	48.97	48.73	48.40	48.687	**51.8**	2	50.5	17,18	51.4	22	46.1	6	45.9	15	**45.2**	25
Agosto	49.12	49 78	48.37	49 065	**52.2**	9	51.7	13	50.8	22	47.0	2	47.0	18	**41.2**	29
Settembre . .	50.69	49.95	46.60	49.013	52.7	6	**53.0**	11	49.8	29	47.3	3	47.4	15,20	**44.4**	26,27
Ottobre	45.14	46.36	48.11	46.586	50.0	8	51 0	13	**54.1**	28	**39.4**	3	40.0	17	39.7	21
Novembre . .	48.64	43.73	49.56	47.310	53.5	4	54 4	18	**54 6**	22	43.0	6	**28.0**	13	42.5	25
Dicembre . .	51.73	54.05	52 65	52.810	57.1	8	59 4	20	**60 5**	21	48.5	1	48.9	14	**41.9**	30
ANNO	48.850				63.4 (24 gennajo)						28.0 (13 novembre)					

*) Tutti i valori compresi nella tavola son diminuiti di 700 mm.

Tavola II. — *Temperatura dell'aria*

(in 0° C.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	4.72	5.01	5 90	5.230	**12.7**	7.9	10.9	18.19	11 8	23	3.4	2	3.3	16	2.1	28
Febbrajo. . .	8.41	4 78	7.92	6.975	**13.2**	8	11.7	11	11.6	21.25	3.3	4	4.6	14	4.0	25
Marzo	9.45	12.15	11.84	11.170	13.7	9	16.8	13	**17.4**	30	6..	9	8.3	11	7.3	26
Aprile.	13.95	14.40	13 75	14 033	**22.3**	10	19.9	20	19.9	29	10.4	4	10.3	18	**8 1**	22
Maggio	17.97	15.60	17.88	17.170	24.9	5	20.5	19	**26.2**	22	13.0	10	12.3	17.19	**12.0**	28
Giugno	18.81	19.13	23.37	20.437	24 9	3	24 9	20	**30 8**	30	14.1	1	**12.4**	11	17.4	21
Luglio.	27 69	24.42	24.20	25.396	**36.3**	3	30 0	12	30.6	31	19 8	8	19.3	16	**15.7**	25
Agosto	24.94	23.36	24.44	24.251	**31 7**	4	29.8	11	30.7	26	20 2	7.8	**18 1**	19	19.9	31
Settembre . .	23.08	23.48	21.06	22.540	28.8	8	**29 6**	13	27 7	26	18.4	4	15.6	20	**14 1**	21
Ottobre. . . .	15.75	13.78	14 02	14.500	**21.8**	1	18.8	16	20 0	25	9.2	9 10	8.0	11	**6 3**	28
Novembre . .	15.65	13.23	13.21	14.030	**22.7**	5	20.0	20	19.0	21	9 3	10	**7.8**	14,15	8.1	26
Dicembre. . .	12.25	8.33	9.89	10.150	**16.6**	2	13.7	14	14.3	28	9 0	9	4.6	16	**2.6**	31
ANNO	15°.490				36°.3 (3 luglio)						— 4°.6 (14 febbrajo)					

TAVOLA III. — *Valori medj dell'escursione diurna della temperatura.*

MESI ed ANNO	1ª decade			2ª decade			3ª decade			Mese		
	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
Gennajo. . . .	7.78	2.01	5.77	7.88	2.68	5.20	9 29	3.31	5.98	8.350	2.690	5.660
Febbrajo . . .	11.81	5.84	5 97	8.15	2.13	6.02	10.79	5.36	5.43	10.211	4.379	5 832
Marzo	12.08	7.15	4.93	15.20	9.85	5.35	14 84	9.24	5.60	14.064	8.761	5.303
Aprile.	17.16	11.24	5.92	17.58	11.99	5.59	17.40	10.77	6.63	17 380	11.333	6.047
Maggio	21.70	14.47	7.23	18.61	13.02	5.59	21.78	14 57	7.21	20.730	14.040	6.690
Giugno	22.34	15.72	6.62	22.49	15.97	6.52	27.30	19.62	7.68	24.043	17 103	6.940
Luglio.	31.92	24.04	7 88	28.47	20.78	7.69	28.36	20.50	7.86	29.545	21.732	7.813
Agosto	29.28	21.57	7 71	27.66	19.69	7.97	28.33	21.05	7.28	28.419	20.777	7.642
Settembre . .	27.38	19.36	8 02	27.92	19.87	8.05	24.39	17.77	6.62	26.563	19.000	7.563
Ottobre. . . .	18.95	13.08	5 87	17.07	11.26	5.81	16 81	11.57	5.24	17.584	11.958	5 626
Novembre . .	18.37	13.25	5 12	16.38	10.43	5.95	15.85	11.18	4.67	16.867	11.620	5.247
Dicembre . .	14.70	10.59	4.11	10.94	6.14	4.80	12 62	7.66	4.96	12.750	8.120	4.630
ANNO	Max. 18°.876				Min. 12°.626					Diff. 6°.250		

TAVOLA IV. — *Massime e minime escursioni diurne della temperatura. Escursioni mensili ed annua.*

MESI ed ANNO	Massime escursioni diurne						Minime escursioni diurne						Escursioni mensili
	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade		
	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	
Gennajo . . .	10.1	1	**10.3**	17	7.6	23	3.4	8	**3.2**	11	3.6	22	16.1
Febbrajo . . .	7.5	4	**7.8**	13	7.6	25	3.4	9	5.0	18	**2.6**	23	17.8
Marzo	7.7	9	7.4	11	**8.0**	26	**2.9**	3	3.6	16	3.5	23	**11.4**
Aprile	**11.6**	10	9.5	20	8.3	28	**3.5**	3	**3.5**	17	5.3	21	14.2
Maggio	9.5	5	8.2	19	**10.5**	22	5.0	8	**3.4**	13	3.7	25	14.2
Giugno	9.7	3	8.6	20	**10.1**	30	**2.3**	8	5.5	12	3.7	24	18.4
Luglio	**9.9**	3	8.7	16	9.4	30	5.9	7	6.6	18	**4.6**	24	**20.6**
Agosto	**9.8**	4	9.1	14	8.7	25	5.4	6	7.0	12	**5.2**	30	13.6
Settembre . .	8.9	5 7.9	**9.0**	11.12	7.8	21.27	6.6	3	5.9	19	**5.8**	30	15.5
Ottobre	7.3	4	7.2	11	**8.5**	28	3.5	8	3.7	14	**2.5**	25	15.5
Novembre . .	7.0	4	**8.4**	15	7.1	23	4.2	5	4.4	20	**2.9**	24	14.9
Dicembre . .	7.0	9	6.9	14	**8.8**	31	3.1	7	3.2	11	**2.5**	29	14.0
ANNO	40°.9												

Tavola V. — *Tensione del vapore.*

(in mm.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	4.98	4.88	4.36	4.730	8.3	7	7.9	18	6.3	26	3.2	2	2.5	15	2.4	27,28
Febbrajo . . .	5.16	4.17	6.04	5.057	7.7	3	7.4	12	7.4	22	3.4	4	2.1	14	4.7	24
Marzo.	6.49	7.56	7.80	7.301	8.0	2	9.6	16	9.8	31	4.7	9	4.8	18	5.5	26
Aprile.	8.39	9.49	8.35	8.743	10.2	5	11.8	11	10.8	30	5.2	7	7.4	18	6.6	28
Maggio	8.99	10.35	10.07	9.810	11.8	2	11.5	15	12.9	23,27	5.6	8	8.4	14	6.4	30
Giugno	12.99	12.95	13.82	13.253	15.0	5	14.9	20	17.2	23	10.2	1	10.5	11	9.8	30
Luglio.	15.36	14.67	15.22	15.090	21.1	6	19.2	13	18.5	24	11.8	9	9.7	15	10.4	28
Agosto	14.83	13.56	15.46	14.644	19.2	5	18.5	12	20.0	27	10.2	10	9.2	13	9.8	26
Settembre . .	14.83	14.37	14.45	14.550	17.6	10	19.8	19	18.3	26	11.3	1	8.2	14	10.9	30
Ottobre. . . .	9.36	9.13	9.45	9.316	13.5	1	12.4	17	14.6	25	5.2	10	6.1	11	5.1	28,20
Novembre . .	9.90	8.63	8.92	9.150	13.7	6	13.0	20	12.5	22	6.8	9	6.0	17	4.6	26
Dicembre . .	7.98	5.23	6.70	6.640	8.9	1	6.6	11	10.0	28,29	6.0	9	3.0	14	3.0	31
ANNO	9.857				21.1 (6 luglio)						2.1 (14 febbrajo)					

Tavola VI. — *Umidità relativa.*

(in cent.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	73.0	70.3	59.7	67.40	**99**	7	93	17,18	80	26	48	9	**39**	14	41	23
Febbrajo. . .	60.3	60.5	59.4	64.37	85	7	88	12	**91**	22,26	**36**	4	38	17	55	24
Marzo.	71.9	70.0	73.5	71.88	**93**	7	**93**	16	92	25	42	9	**35**	18	45	26
Aprile.	68.6	76.0	69.0	71.20	88	1	92	12	**93**	22	**28**	10	50	20	48	28
Maggio	56.5	76.6	63.0	65.30	81	9	**95**	15	88	28	**26**	5	56	19	40	30
Giugno	79.5	75.8	63.3	72.87	**97**	8	87	17,20	86	23	55	4	**36**	14	**35**	30
Luglio.	53.0	61.8	71.9	60.21	85	6	81	17	**98**	25	**36**	3,5	63	16	40	28
Agosto	60.9	60.4	65.5	62.38	**89**	6	85	12	**89**	27	41	10	29	14	**31**	26
Settembre . .	67.1	63.9	75.2	68.74	89	6	**95**	12	88	26	44	1	47	13,14	48	26
Ottobre. . . .	68.5	74.8	75.2	72.90	93	8	97	12	**98**	21	**40**	10	51	18	49	28
Novembre . .	72.9	74.6	77.1	74.87	89	6	**95**	11	**95**	29	48	5	**42**	17	51	26
Dicembre. . .	73.1	61.4	69.9	68.30	83	1	74	17	**94**	29	63	9	**33**	14	54	31
ANNO	68.37				99 (7 gennaio)						26 (5 maggio)					

Tavola VII. — *Nebulosità.*

MESI ed ANNO	Nebulosità (in decimi di cielo coperto)				Numero dei giorni											
					sereni o quasi				nuvoli				coperti o quasi			
	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec	Mese	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese
Gennajo. . . .	4.6	4.8	2.2	3.83	3	4	7	14	4	2	4	10	3	4	—	7
Febbrajo . . .	2.7	4.6	7.9	4.87	6	3	—	9	3	4	3	10	1	3	5	9
Marzo	6.6	4.4	5.2	5.37	1	3	4	8	4	6	2	12	5	1	5	11
Aprile.	3.9	5.6	3.5	4.33	3	4	5	12	6	2	3	11	1	4	2	7
Maggio	4.8	5.8	4.2	4.93	3	3	3	9	5	3	6	14	2	4	2	8
Giugno	4.8	3.9	2.2	3.63	2	5	6	13	6	4	4	14	2	1	—	3
Luglio.	0.5	2.4	1.6	1.53	10	6	8	24	—	4	3	7	—	—	—	—
Agosto	1.4	1.3	1.3	1.33	8	8	10	26	2	2	—	4	—	—	1	1
Settembre . .	0.8	1.8	4.8	2.47	10	8	4	22	—	1	2	3	—	1	4	5
Ottobre. . . .	5.1	5.1	6.8	5.73	4	3	2	9	3	3	4	10	3	4	5	12
Novembre . .	5.2	6.4	7.2	6.27	1	—	1	2	7	4	3	14	2	6	6	14
Dicembre. . .	5.0	3.5	3.4	3.97	3	5	6	14	3	3	2	8	4	2	3	9
ANNO	4.02				162				117				86			

TAVOLA VIII. — *Precipitazioni ed evaporazione.*

MESI ed ANNO	Altezza della pioggia (in mm.)				Numero de' giorni piovosi				Numero de' giorni con				Altezza dell'acq. evap. (in mm.)			
	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese	temporale	grandine	neve	gelata	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese
Gennajo . . .	20.5	42.1	4.6	67.2	4	4	1	9	—	—	2	8	20.2	18 2	27.0	65.4
Febbrajo . . .	7.3	16.4	105 2	128.9	1	4	8	13	2	3	2	1	22.6	19.8	15.8	58.2
Marzo	21.4	1.3	40 5	63.2	8	2	5	15	1	2	—	—	18.5	19.6	19.0	57.1
Aprile	—	52.5	11.3	63.8	—	7	4	11	3	1	—	—	19.8	18.6	21.0	59.4
Maggio	3.0	47.2	18.2	68.4	2	7	3	12	—	—	—	—	32.4	17.7	36.8	86.9
Giugno	79.2	27 3	14.3	120 8	6	4	1	11	2	2	—	—	18.1	21.2	33.6	72.9
Luglio	—	3.8	33.5	37.3	—	1	2	3	3	—	—	—	60.8	44.3	42.0	147 1
Agosto	4.2	6.8	—	11.0	1	1	—	2	3	—	—	—	45 2	43.4	38.1	126.7
Settembre . .	—	34.6	50.0	84.6	—	2	6	8	6	1	—	—	29.2	31.5	20 5	81.2
Ottobre	64.0	47 6	79 9	191.5	8	5	6	19	3	—	—	—	27.6	22.7	22.2	72.5
Novembre . .	32.4	29.2	34.8	96.4	8	7	9	24	1	1	—	—	30.2	24.9	18.8	73.9
Dicembre . . .	1.0	0 2	22.1	23 3	2	1	3	6	—	—	—	—	20 6	25.2	17.5	63.3
ANNO	956.4				133				24	10	4	9	964.6			

Tavola IX. — *Frequenza del vento.*

(osservato 3 volte al giorno)

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Gennajo. . . .	9	36	11	—	—	—	1	1	1	7	4	3	1	1	3	15
Febbrajo . . .	11	16	11	—	—	—	2	1	4	6	6	6	—	6	1	14
Marzo	3	9	2	5	—	—	2	4	13	21	7	6	8	6	3	4
Aprile.	3	5	4	2	1	—	1	4	5	16	16	14	6	5	4	4
Maggio	5	13	3	3	—	1	—	8	12	16	12	4	2	4	7	3
Giugno	1	8	1	2	—	—	2	2	7	25	11	7	4	8	7	5
Luglio.	5	9	15	2	—	—	6	3	6	9	12	4	6	8	3	5
Agosto	5	9	6	3	1	1	4	3	6	11	9	11	6	8	6	4
Settembre . .	4	8	6	3	1	3	3	5	8	13	11	7	4	6	6	2
Ottobre. . . .	22	14	4	—	—	1	1	2	7	14	5	8	2	3	1	9
Novembre . .	5	5	2	1	—	2	—	6	10	18	13	16	3	1	4	4
Dicembre. . .	23	22	10	2	1	—	1	5	1	2	—	4	1	—	6	15
ANNO	96	154	75	23	4	8	23	44	80	158	106	90	43	56	51	84

*

Tavola X. — *Numero delle calme.*

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Totali
Gennajo. . . .	2	4	1	—	—	—	0	0	0	5	1	1	0	1	0	3	18
Febbraio . . .	5	3	3	—	—	—	1	0	2	0	0	1	—	1	0	4	20
Marzo	2	5	1	2	—	—	2	2	8	5	3	3	2	2	0	1	38
Aprile.	2	4	2	2	1	—	1	3	2	3	1	6	3	1	2	2	35
Maggio	2	3	0	2	—	0	—	4	5	3	2	1	0	1	3	2	28
Giugno	0	6	1	2	—	—	1	1	2	3	2	0	1	5	1	3	28
Luglio.	3	2	4	1	—	—	6	1	4	2	2	1	4	2	3	1	36
Agosto	2	4	3	3	1	1	4	3	4	3	0	4	2	2	1	1	38
Settembre . .	2	5	6	3	1	1	3	4	1	0	0	2	3	1	3	0	35
Ottobre. . . .	9	6	2	—	—	1	1	0	1	4	1	1	0	0	1	2	29
Novembre . .	1	1	2	0	—	2	—	1	3	3	4	3	1	0	1	1	23
Dicembre. . .	3	1	0	2	1	—	1	1	0	1	—	2	1	—	3	3	19
ANNO	33	44	25	17	4	5	20	20	32	32	16	25	17	16	18	23	347

TAVOLA XI. — *Frequenza del vento e delle calme rid. al denom. 1000.*

MESI ed ANNO	Frequenza del vento				Numero delle calme				
	1° quadr.	2° quadr.	3° quadr.	4° quadr.	1° quadr.	2° quadr.	3° quadr.	4° quadr.	1°-4° quadr.
Gennajo.	602	22	161	215	125	0	467	200	194
Febbrajo	452	36	262	250	289	333	136	238	237
Marzo.	204	65	505	226	526	667	404	238	409
Aprile	156	67	567	211	714	833	235	421	389
Maggio	258	97	473	172	292	444	250	375	301
Giugno	133	44	556	267	750	500	140	417	311
Luglio	333	97	333	237	323	778	290	455	387
Agosto	247	97	398	258	522	1000	297	250	409
Settembre	233	133	433	200	762	750	77	389	389
Ottobre.	430	43	366	161	425	500	206	200	312
Novembre	144	89	633	133	308	375	228	250	256
Dicembre.	613	75	75	237	105	429	429	318	204
ANNO	317	72	397	214	428	551	263	313	317

TAVOLA XII. — *Medie velocità del vento per ogni direzione, in ogni mese e nell'anno.*

(in km.)

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Gennajo . . .	13 67	22.14	18.27	—	—	—	15 00	14.00	28 00	12 29	13.25	20.33	25.00	7.00	16.33	15.67
Febbrajo . . .	11.18	16.31	15.82	—	—	—	23.50	28 00	16.75	24 67	30.33	19.50	—	13.00	11.00	12 00
Marzo	12.00	9.67	14.00	9 60	—	—	4.50	18.25	10.92	17.38	11.57	10 67	13 87	14.67	16.33	11.50
Aprile	9.00	5.20	10.75	5 00	4.00	—	5.00	9.25	10 00	17.00	16.19	13.29	13.33	12 80	10.00	11.00
Maggio . . .	14 20	16.23	17.67	7.00	—	12.00	—	14 37	13.58	17.69	14.75	11 75	20.00	10.50	9.71	8 67
Giugno	10 00	8.12	4.00	5.00	—	—	11.50	8 50	14.71	18 80	15.55	16.00	14.50	9 37	15 29	7.60
Luglio.	8 00	11.67	13.53	11 00	—	—	4.37	7.67	8.37	13.56	16 25	11.00	7.67	13 12	6 67	13.40
Agosto	10.40	9.00	10.50	3.33	4.00	3.00	5.50	4 67	11 17	15.18	16.67	13.10	10.33	14.44	13.17	11.50
Settembre . .	9 00	7.50	4.83	4.00	6.00	8.67	3.00	5.00	15.75	17 54	14.73	12.43	5.25	14.50	10.67	15 00
Ottobre	10.36	10.07	11.50	—	—	7.00	3 00	17.00	25 00	16.00	18.80	20 50	13.50	16.00	8 00	14.89
Novembre . .	12.00	16 00	6.50	10.00	—	3.50	—	23.50	23.00	24.22	19.85	24.44	20.00	22.00	14.75	12.75
Dicembre. . .	12.04	19.82	23.70	4.00	0.00	—	4.00	15.60	18.00	20.00	—	11.50	0.00	—	9.17	11.67
ANNO	11.49	15.26	14.59	6.57	3.50	6.88	7 09	13.61	15.24	17.98	16.81	16 11	12.33	13.32	11.94	12.62

Tavola XIII. — *Velocità massime del vento.*

(in km.)

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Max. ass.
Gennajo . .	21	55	34	—	—	—	15	14	28	36	28	35	25	7	22	35	55 (NNE)
Febbrajo .	25	27	28	—	—	—	39	28	27	43	46	30	—	16	11	19	46 (SW)
Marzo . . .	24	18	20	19	—	—	5	32	24	34	21	18	23	24	18	17	34 (SSW)
Aprile . . .	10	12	16	6	4	—	5	16	31	30	22	31	26	22	14	16	31 (SeWSW)
Maggio . .	24	23	32	13	—	12	—	28	24	27	25	15	27	14	14	17	32 (NE)
Giugno. . .	10	17	4	5	—	—	19	11	28	35	23	23	21	21	32	17	35 (SSW)
Luglio . . .	11	17	34	15	—	—	6	11	13	29	21	19	14	24	8	22	34 (NE)
Agosto. . .	13	15	16	4	4	3	8	7	32	28	22	32	14	21	14	15	32 (SeWSW)
Settembre.	13	17	7	7	6	13	4	12	27	32	22	19	10	18	20	18	32 (SSW)
Ottobre . .	18	20	21	—	—	7	3	20	40	37	33	30	17	24	8	26	40 (S)
Novembre.	16	35	8	10	—	4	—	50	39	50	42	57	29	22	22	16	57 (WSW)
Dicembre .	21	39	32	8	0	—	4	28	18	34	—	25	0	—	14	19	39 (NNE)
ANNO	25 (14 feb.)	55 (28 gen.)	34 (20 gen 15 lug)	19 (6 mar.)	6 (10 sett.)	13 (21 sett.)	39 (21 feb.)	50 (6 nov.)	40 (16 ott.)	50 (15 nov.)	46 (25 feb.)	57 (14 nov.)	29 (13 nov.)	14 (17 mar 8 lug. 6 ott.)	32 (22 giu.)	35 (8 genn.)	57 (WSW) (14 nov.)

TAVOLA XIV. — *Confronto della pressione e della temperatura dell'aria nel 1905 co' valori normali.*

MESI STAGIONI ed ANNO	Pressione atmosferica			Temperatura											
				Medie diurne			Medj de' mass. diurni			Medj de' minimi diurni			Escursioni diurne		
	M_p	N_p	M_p-N_p	M_t	N_t	M_t-N_t	M'_t	N'_t	$M'_t-N'_t$	M''_t	N''_t	$M''_t-N''_t$	M_{es}	N_{es}	$M_{es}-N_{es}$
Gennajo. . . .	751.54	749 38	+ 2.16	5.23	8.24	— 3.01	8.35	10.93	— 2.58	2.69	6 07	— 3.38	5.66	4.86	+ 0.80
Febbrajo. . .	51.00	49.55	+ 1.45	6.98	9 04	— 2.06	10.21	12.19	— 1.98	4 38	6.60	— 2.22	5.83	5.59	+ 0 24
Marzo	47 40	46 79	+ 0.61	11.17	10.71	+ 0.46	14.06	14 07	— 0.01	8.76	7.93	+ 0.83	5 30	6.14	— 0.84
Aprile.	46.34	46.56	— 0.22	14 03	13.74	+ 0 29	17 38	17 36	+ 0.02	11.33	10.67	+ 0.66	6.05	6.69	— 0.64
Maggio	48.25	47.75	+ 0.50	17.17	17.69	— 0 52	20.73	21.70	— 0.97	14.04	14.18	— 0.14	6.69	7.52	— 0.83
Giugno	48.20	48 78	— 0.58	20.44	21.29	— 0.85	24.04	25 41	— 1 37	17.10	17.63	— 0.53	6.94	7.78	— 0.84
Luglio.	48.69	48.62	+ 0.07	25 40	24.14	+ 1.26	29.55	28.53	+ 1.02	21.73	20.36	+ 1.37	7.81	8.17	— 0.36
Agosto	49 07	48.73	+ 0 34	24 25	23.96	+ 0 29	28.42	28 34	+ 0 08	20 78	20.34	+ 0.44	7.64	8.00	— 0.36
Settembre . .	49.01	49.70	— 0 69	22 54	21.44	+ 1.10	26.56	25.39	+ 1.17	19.00	18.22	+ 0.78	7.56	7 17	+ 0.39
Ottobre. . . .	46 59	49 03	— 2.44	14 50	17.19	— 2 69	17.58	20.45	— 2 87	11.96	14 53	— 2.57	5 63	5.92	— 0.29
Novembre . .	47.31	49 05	— 1.74	14.03	12.67	+ 1.36	16.87	15.54	+ 1.33	11.62	10.39	+ 1.23	5.25	5.15	+ 0.10
Dicembre. . .	52.81	48.65	+ 4.16	10 15	9 44	+ 0.71	12 75	11.91	+ 0.84	8.12	7 39	+ 0 73	4.63	4 52	+ 0.11
Inverno. . . .	750.65	749.21	+ 1.44	7.17	8 89	— 1.72	10.10	11.68	— 1.58	4.82	6.69	— 1.87	5.27	4.99	+ 0.28
Primavera. .	47.33	47.03	+ 0.30	14.12	14.05	+ 0.07	17.39	17.71	— 0 32	11.38	10.93	+ 0.45	6.01	6 78	— 0.77
Està	48.65	48.71	— 0.06	23.36	23 13	+ 0.23	27.34	27.43	— 0. 9	19.87	19 44	+ 0 43	7 46	7.99	— 0.53
Autunno . . .	47.64	49 26	— 1 62	17.02	17.10	— 0.08	20.34	20.46	— 0 12	14.19	14.38	— 0.19	6.15	6.08	+ 0.07
ANNO	748.85	748.55	+ 0.30	15.49	15.80	— 0.31	18.88	19.32	— 0.44	12.63	12.86	— 0.23	6.25	6.46	— 0.21

TAVOLA XV. — *Confronto dell'umidità, nebulosità, pioggia ed evaporazione nel 1905 co' valori normali.*

MESI STAGIONI ed ANNO	Tensione del vapore			Umidità relativa			Nebulosità			Pioggia			Evaporazione		
	M_u	N_u	M_u-N_u	M_r	N_r	M_r-N_r	M_n	N_n	M_n-N_n	M_{pg}	N_{pg}	$M_{pg}-N_{pg}$	M_{ev}	N_{ev}	$M_{ev}-N_{ev}$
Gennajo. . . .	4.73	6.16	— 1.43	67.4	71.8	— 4.4	3.8	5.3	— 1.5	67.2	97.5	—30.3	65.4	37.8	+27.6
Febbrajo . . .	5.06	6.43	— 1.37	64.4	70.6	— 6.2	4.9	4.9	0.0	128.9	63.2	+65.7	58.2	34.4	+23.8
Marzo	7.30	6.98	+ 0.32	71.9	69.0	+ 2.9	5.4	5.2	+ 0.2	63.2	73.1	— 9.9	57.1	46.4	+10.7
Aprile.	8.74	8.47	+ 0.27	71.2	69.6	+ 1.6	4.3	5.5	— 1.2	63.8	75.7	—11.9	59.4	51.3	+ 6.1
Maggio	9.81	10.59	— 0.78	65.3	67.1	— 1.8	4.9	4.5	+ 0.4	68.4	53.4	+15.0	86.9	65.7	+21.2
Giugno	13.25	13.18	+ 0.07	72.9	66.8	+ 6.1	3.6	3.3	+ 0.3	120.8	31.6	+89.2	72.9	79.7	— 6.8
Luglio.	15.09	14.80	+ 0.29	60.2	63.3	— 3.1	1.5	1.9	— 0.4	37.3	19.1	+18.2	147.1	99.9	+47.2
Agosto	14.64	14.76	— 0.12	62.4	63.5	— 1.1	1.3	2.1	— 0.8	11.0	23.9	—12.9	126.7	100.0	+26.7
Settembre . .	14.55	13.52	+ 1.03	68.7	68.0	+ 0.7	2.5	3.4	— 0.9	84.6	69.6	+15.0	81.2	75.0	+ 6.2
Ottobre. . . .	9.32	11.10	— 1.78	72.9	72.3	+ 0.6	5.7	4.6	+ 1.1	191.5	125.6	+65.9	72.5	57.1	+15.4
Novembre . .	9.15	8.37	+ 0.78	74.9	72.9	+ 2.0	6.3	5.0	+ 1.3	96.4	112.1	—15.7	73.9	45.2	+28.7
Dicembre . .	6.64	6.80	— 0.16	68.3	72.7	— 4.4	4.0	5.4	— 1.4	23.3	120.7	— 97.4	63.3	37.4	+25.9
Inverno. . . .	5.54	6.46	— 0.92	68.9	71.7	— 2.8	4.4	5.3	— 0.9	293.7	279.5	+14.2	182.3	110.0	+72.3
Primavera . .	8.62	8.67	— 0.05	69.5	68.6	+ 0.9	4.9	5.1	— 0.2	195.4	202.2	— 6.8	203.4	163.4	+40.0
Està	14.33	14.25	+ 0.08	65.2	64.5	+ 0.7	2.1	2.5	— 0.4	169.1	74.6	+94.5	346.7	279.7	+67.0
Autunno . . .	11.01	11.00	+ 0.01	72.2	71.1	+ 1.1	4.8	4.4	+ 0.4	372.5	307.3	+65.2	227.6	177.2	+50.4
ANNO	9.86	10.10	— 0.24	68.4	69.0	— 0.6	4.0	4.3	— 0.3	956.4	865.5	+90.9	964.6	730.0	+234.6

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine. . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149m sul mare.

Maggio 1906

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	45.9	45.4	45.4	45.57	14.7	17.3	14.5	11.8	17.3	14.57	8.9	9.9	10.1	9.63	72	68	83	74.3	3	5	8	S	S	SSW	7	28	23	7.6	2.2
2	48.4	48.9	50.9	49.40	13.9	13.4	10.5	10.2	15.0	12.40	7.2	6.7	6.8	6.90	60	59	73	64.0	6	8	0	WSW	WSW	WNW	16	27	10	0.5	2.5
3	52.7	51.5	52.4	52.20	13.9	16.3	12.7	9.0	16.9	13.13	6.9	6.1	5.5	6.17	58	44	50	50.7	0	7	0	NE	WSW	WNW	5	16	8	—	3.1
4	51.8	50.0	51.5	51.10	15.5	19.8	13.3	10.1	20.0	14.72	5.1	7.4	6.9	6.47	39	43	61	47.7	0	0	0	NNE	SSE	WSW	10	11	5	—	4.1
5	50.7	50.2	50.6	50.50	17.5	20.0	14.3	11.7	20.2	15.93	6.6	8.7	8.0	7.77	45	50	66	53.7	0	0	0	SSE	WNW	SSW	4	14	8	—	4.4
6	49.7	48.2	49.0	48.97	16.7	19.6	15.2	12.2	20.0	16.02	10.4	11.8	10.1	10.77	73	70	78	73.7	0	1	0	SSW	SSW	WNW	10	20	5	—	3.0
7	48.8	47.8	48.6	48.40	17.1	19.1	15.0	13.0	19.9	16.25	10.7	9.2	10.5	10.13	74	56	83	71.0	5	4	0	SSE	SSW	WSW	3	16	3	—	1.7
8	48.8	48.2	48.3	48.43	16.9	18.7	14.5	13.9	19.0	16.07	11.0	10.0	10.9	10.63	77	62	90	76.3	2	3	0	SSW	SW	N	11	19	4	—	1.7
9	47.7	46.4	46.8	46.97	18.0	18.3	14.5	13.7	20.2	16.60	10.0	10.8	10.6	10.47	65	69	87	73.7	3	10	2	ESE	SW	E	6	19	3	—	1.9
10	45.6	45.4	40.3	43.77	17.8	20.8	15.0	13.3	20.8	16.72	11.1	10.3	10.1	10.50	73	56	80	69.7	1	8	0	S	SSW	NNW	5	19	7	—	1.7
11	45.5	45.1	45.3	45.30	17.2	20.4	17.3	13.1	20.8	17.10	10.7	8.4	9.8	9.63	73	47	67	62.3	2	6	0	NNE	SSW	NNW	5	17	3	—	2.3
12	44.7	43.3	44.3	44.10	17.2	21.9	17.3	14.6	22.4	17.88	10.9	11.0	9.9	10.60	75	56	68	66.3	9	8	0	NNW	SW	N	11	4	13	1.2	2.8
13	45.5	45.3	46.5	45.77	19.9	22.7	16.2	14.7	23.5	18.57	10.0	11.4	12.2	11.20	57	56	89	67.3	0	6	0	NNE	WNW	NNE	9	20	4	—	3.6
14	45.7	44.3	43.7	44.57	19.2	20.3	15.3	15.1	21.0	17.65	11.5	10.2	11.3	11.00	69	57	87	71.0	6	0	0	SSW	SW	NE	9	18	2	—	2.8
15	40.6	39.2	37.9	39.23	16.9	15.6	12.3	12.2	17.7	14.77	11.0	11.6	10.0	10.87	77	88	95	86.7	10	10	10	SE	NNW	ENE	7	16	4	10.0	2.0
16	35.8	35.6	36.4	35.93	16.0	17.0	14.1	12.2	17.2	14.88	8.9	9.6	10.1	9.53	65	67	85	72.3	4	8	9	SSW	SSW	SW	9	32	8	2.4	1.4
17	35.2	35.6	37.2	36.00	14.3	16.1	14.2	12.5	16.6	14.40	10.6	11.0	10.6	10.73	88	81	88	85.7	10	10	3	SW	WSW	SW	11	9	12	5.3	1.7
18	38.9	40.4	41.9	40.40	17.2	19.1	15.9	13.3	19.4	16.45	9.5	8.7	10.9	9.70	65	53	81	66.3	4	2	9	SW	SW	SSW	12	14	16	—	1.2
19	42.4	44.0	44.2	43.53	15.3	16.3	12.7	12.7	17.7	14.60	9.9	7.8	7.4	8.37	77	57	68	67.3	9	7	0	SW	WSW	WSW	26	21	11	0.8	2.8
20	42.3	42.3	44.2	42.93	13.6	12.0	11.6	9.0	16.0	12.55	8.3	6.5	7.8	7.53	72	63	77	70.7	3	10	10	S	W	WSW	10	36	12	8.7	3.3
21	44.2	43.9	44.2	44.10	10.5	15.5	12.1	10.5	16.0	12.27	8.4	7.7	7.1	7.73	90	59	67	72.0	10	8	10	WNW	SW	SW	19	23	27	8.0	2.6
22	43.3	43.3	44.7	43.77	13.7	16.0	11.5	8.8	16.6	12.65	8.7	7.5	8.4	8.20	74	56	83	71.0	2	3	0	S	SW	NNW	5	18	12	8.2	2.1
23	46.6	47.3	48.9	47.60	16.2	19.4	15.4	10.5	19.4	15.37	8.0	8.3	8.1	8.13	59	50	62	57.0	0	2	0	NNW	WNW	SW	9	20	7	—	2.3
24	49.4	49.1	49.5	49.33	18.6	22.0	15.6	13.5	22.0	17.42	10.1	10.9	10.9	10.63	63	56	83	67.3	0	0	0	S	SW	ENE	3	17	3	—	3.3
25	49.2	48.7	49.3	49.07	17.2	20.3	16.3	14.8	20.9	17.30	11.8	12.2	12.0	12.00	81	69	87	79.0	10	5	0	S	SSW	NNW	5	18	6	—	1.9
26	49.7	48.9	50.2	49.60	18.8	23.4	17.0	15.4	23.4	18.65	12.6	13.2	13.4	13.07	78	62	93	77.7	7	3	0	NE	NW	SE	6	4	6	—	1.5
27	51.2	50.3	51.3	50.93	17.7	21.5	17.3	15.0	21.9	17.97	12.8	13.5	13.5	13.27	85	71	92	82.7	10	8	10	SSE	SSW	S	4	19	5	—	1.6
28	51.5	51.1	52.9	51.83	20.3	24.8	19.2	16.9	24.8	20.30	13.0	14.1	13.5	13.53	74	61	82	72.3	3	2	0	NW	NW	SSE	4	13	3	—	1.3
29	53.8	52.1	52.4	52.77	23.0	23.9	20.0	18.7	26.6	22.08	9.6	9.3	13.0	10.63	46	42	75	54.3	0	0	0	N	WNW	SE	6	25	7	—	3.7
30	51.5	51.3	49.4	50.73	20.7	22.2	18.2	17.8	22.2	19.72	13.7	12.4	13.2	13.10	76	63	85	74.7	4	3	0	SSW	SSW	SW	18	23	11	—	5.1
31	48.4	47.9	48.6	48.30	22.1	24.8	19.5	16.7	24.8	20.78	11.9	14.3	10.7	12.30	61	61	63	61.7	2	0	0	SSW	SSW	SSW	4	16	5	—	2.1
Medi mens	46.63	46.16	46.67	46.49	17.02	19.31	15.11	13.16	20.01	16.32	9.99	10.02	10.11	10.04	69.1	59.7	78.3	69.0	4.0	4.7	2.3							somma 52.7	somma 77.7

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Giugno 1906

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 " sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+				Temperatura centigrada						Umidità assoluta in mm.				Umidità relativa in cent.				Quantità delle nubi			Vento Direzione			Vento Velocità oraria in chilom.			Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	9h	15	21h	9h	15h	21h		
1	48.5	48.5	48.4	48.47	21.7	24.9	20.0	17.0	24.9	20.90	11.1	13.4	11.4	11.97	58	58	66	60.7	7	0	7	SSW	S	WSW	18	20	10	—	3.2
2	47.6	47.6	47.1	47.43	23.3	25.3	22.5	18.6	25.5	22.47	11.0	10.0	10.3	10.43	52	42	51	48.3	7	2	1	SSW	SSW	SSW	21	33	26	—	3.4
3	48.1	48.4	48.6	48.37	20.5	21.9	18.0	18.0	22.5	19.75	10.8	13.6	12.8	12.40	60	70	83	71.0	8	8	3	WSW	SSW	NW	8	17	6	0.1	6.0
4	47.3	46.5	47.1	46.97	20.7	20.7	18.5	15.4	22.9	19.38	6.9	9.1	7.6	7.87	38	50	48	45.3	0	8	2	NNE	WNW	NNW	13	25	10	—	2.8
5	46.4	46.1	47.2	46.57	19.8	20.7	14.7	14.0	22.0	17.62	6.2	7.8	9.8	7.93	36	44	62	47.3	0	10	9	NE	S	NNE	6	5	8	—	5.6
6	47.3	47.2	48.0	47.50	18.7	18.6	15.2	12.4	20.0	16.57	7.3	9.8	7.2	8.10	46	61	56	54.3	2	7	8	NNE	WNW	ENE	8	16	5	1.4	3.7
7	47.2	47.2	47.8	47.40	18.3	19.4	17.1	13.6	20.7	17.42	7.4	8.9	10.3	8.87	48	53	71	57.3	1	8	10	WNW	W	WSW	8	15	3	—	3.6
8	47.7	47.4	48.4	47.83	20.7	22.3	17.5	15.3	22.8	19.05	11.0	10.2	11.9	11.03	61	52	80	64.3	4	3	0	S	SSW	WSW	7	19	5	—	3.2
9	47.4	46.9	47.0	47.10	20.5	22.9	17.7	15.2	23.1	19.12	9.9	11.4	11.3	10.87	55	55	75	61.7	2	3	0	N	WNW	WSW	9	12	6	—	3.2
10	46.8	47.5	48.7	47.67	20.8	23.0	18.1	16.2	23.4	19.62	13.3	8.3	12.7	11.43	73	39	82	64.7	2	0	0	SSE	SW	SW	11	18	10	—	2.8
11	48.9	48.6	48.5	48.67	21.5	21.7	18.6	16.3	23.4	19.95	11.4	13.4	13.7	12.83	60	70	86	72.0	0	1	0	SSE	SSW	SSW	11	29	12	—	3.6
12	47.3	45.8	44.9	46.00	20.0	23.2	18.6	16.2	23.4	19.55	12.1	13.4	13.0	12.83	70	64	82	72.0	2	1	0	SSW	S	WSW	13	20	8	—	2.8
13	42.8	42.2	42.2	42.40	21.8	22.2	19.0	16.6	22.9	20.07	11.0	13.9	14.0	12.97	57	70	86	71.0	0	3	2	NE	S	W	5	24	6	—	2.8
14	40.2	40.0	40.1	40.10	17.2	16.4	15.1	15.1	19.0	16.60	11.9	5.9	12.4	10.07	82	43	97	74.0	10	10	10	NNW	ENE	NNW	12	8	17	22.7	2.4
15	40.1	40.2	42.0	40.77	18.7	21.8	18.0	14.6	22.0	18.33	12.9	11.9	12.5	12.43	81	62	81	74.7	9	2	1	NE	WSW	W	4	22	9	1.1	0.7
16	42.7	43.2	44.6	43.50	20.2	22.8	17.7	16.2	23.3	19.35	12.9	12.1	12.4	12.47	74	59	82	71.7	4	8	10	SSE	SSW	N	5	17	4	6.5	0.6
17	44.7	44.5	45.8	45.00	20.9	21.9	18.6	16.8	23.5	19.95	11.3	13.1	14.4	12.93	62	68	90	73.3	5	10	0	NE	WNW	NW	3	14	2	—	1.9
18	45.9	46.3	47.6	46.60	22.7	23.9	20.0	17.8	24.2	21.17	15.6	16.0	15.7	15.77	76	73	91	80.0	3	9	5	ESE	SW	SSW	6	15	4	2.0	1.6
19	49.3	49.5	49.2	49.33	22.0	19.3	18.5	18.5	23.0	20.50	15.2	15.1	15.2	15.17	77	90	96	87.7	4	10	10	SSW	SW	NE	10	11	3	2.3	0.3
20	49.0	48.1	49.3	48.80	21.1	22.8	19.3	18.1	23.4	20.48	15.1	14.5	14.7	14.77	81	70	89	80.0	10	6	9	NNW	SSW	NW	3	24	10	—	0.7
21	48.4	48.2	48.5	48.37	20.8	20.2	20.0	18.1	21.0	19.98	14.8	16.8	14.9	15.50	81	95	86	87.3	10	10	8	N	N	NW	11	10	9	3.3	1.8
22	49.0	48.3	50.3	49.20	24.0	26.0	19.3	19.3	26.0	22.15	12.6	14.2	15.2	14.00	57	57	91	68.3	2	5	10	NE	NNE	SSW	3	16	8	8.5	1.5
23	50.3	49.6	50.1	50.00	19.7	22.6	19.7	17.6	24.4	20.35	14.2	16.3	15.3	15.27	83	80	90	84.3	10	7	1	N	SSW	WSW	9	23	5	5.0	2.8
24	51.3	51.0	51.2	51.17	21.8	24.7	20.6	18.9	24.7	21.50	15.6	14.2	15.9	15.23	80	61	88	76.3	9	2	4	S	SW	WSW	8	16	5	—	1.5
25	50.9	50.6	50.9	50.80	22.5	24.8	20.9	19.5	24.8	21.92	16.0	16.9	16.0	16.30	79	73	87	79.7	8	7	1	S	SSW	NNW	16	16	7	—	3.1
26	51.7	51.6	52.5	51.93	24.7	28.2	24.5	20.1	28.5	24.45	14.0	13.7	14.0	13.90	61	49	61	57.0	0	1	0	NNE	NE	NNE	13	10	12	—	2.3
27	53.6	53.2	53.3	53.37	25.4	28.6	23.1	20.5	28.6	24.40	11.9	12.6	14.1	12.87	50	44	68	54.0	0	0	0	N	WSW	WSW	11	15	8	—	5.2
28	52.4	52.9	52.5	52.60	26.0	28.7	22.9	21.4	28.7	24.75	13.4	17.4	18.6	16.47	54	60	90	68.0	0	0	0	S	SW	E	5	12	1	—	5.1
29	51.8	50.5	50.1	50.80	25.4	28.4	23.5	21.2	28.8	24.72	18.3	18.1	11.5	15.97	76	63	54	64.3	0	0	0	SSW	SW	WNW	8	13	1	—	2.7
30	48.0	46.7	46.2	46.97	24.8	27.5	21.7	20.5	27.5	23.82	15.0	15.9	16.3	15.73	64	58	85	69.0	0	0	0	SSW	SSW	WSW	8	19	6	—	3.4
Medi mens	47.75	47.48	47.94	47.72	21.54	23.18	19.30	17.30	23.96	20.53	12.34	12.93	13.17	12.81	64.4	61.1	78.5	68.0	4.0	4.7	3.7							somma 52.9	somma 84.3

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 22 Aprile al 16 Giugno 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXV, disp. 4-5 — 1906.

Accademia Gioenia di scienze naturali — Atti, vol. XVIII; Bollettino, fasc. LXXXVIII — 1906.

Firenze — *Biblioteca nazionale centrale* — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 64, 65 — 1906.

Osservatorio del Collegio alla Querce — Pubblicazioni, n. 5; Diagrammi dei pendoli orizzontali.

R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento - Pubblicazioni « *Fossili del Giura superiore dei sette comuni superiori in provincia di Vicenza* — 1905.

Rivista scientifico-industriale — Anno XXXVIII, n. 7, 8 — 1906.

Genova — *Rivista ligure di scienze, lettere ed arti* — Anno XXVIII, fasc. 2 — 1906.

Società ligustica di scienze naturali e geografiche — Atti, vol. XVII, n. 1 — 1906.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 4, 5 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica* — Anno XXI, fasc. V; Supplemento, anno IX, fasc. VI, VII — 1906.

Messina — *R. Accademia Peloritana* — Resoconti delle tornate delle Classi — 1906.

Milano - *R. Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, ser. II, vol. XXXIX, fasc. VI-XI; Memorie, vol. XX, fasc. VIII — 1906.

Fondazione scientifica Cagnola — Atti, vol. XX — 1906.

Società italiana di scienze naturali e Museo civico — Atti, vol. XLV, fasc. 1 — 1906.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXVIII, fasc. X-XII — 1905.

Napoli — *Annali di nevrologia* — Anno XXIV, fasc. I — 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno VII, n. 77 — 1906.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, vol. XV, fasc. 7-10 — 1906.

Rivista di artiglieria e genio — Annata XXIII, vol. II, aprile, maggio - 1906.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LIV, fasc. IV, V — 1906.

L'Elettricista — Anno XV, n. 9-11 — 1906.

Roma — *Società degli ingegneri e degli architetti italiani* — Bollettino, anno XIV, n. 16-23; Annali, anno XXI, n. 1, tavole n. 1 — 1906.

R. Comitato geologico — Bollettino, anno 1905, n. 4 — 1906.

Rovereto — *I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti degli Agiati* — Atti, vol. XII, fasc. 1 — 1906.

Siena — *R. Accademia dei Fisiocritici* — Atti, ser. IV, vol. XVII, n. 5-8 — 1906.

Torino — *R. Museo industriale italiano* — Annuario 1905-1906.

Società meteorologica italiana — Bollettino bimensile, vol. XXV, n. 5-6 — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Amsterdam — *K. Natuurkundige Vereeniging in Nederl.-Indië* — Tijdscrift, Deel LXIV — 1905.

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, vol. V, n. 19-23 — 1906.

Batavia — *R. Magnetical and Meteorological Observatory* — Observations, vol. XXVI — 1903.

Regenwaarnemingen in Nerlandsch-Indie 1904.

Berkeley — *University of California* — Publications, vol. VII, n. 2-4; vol. VIII, n. 1; Zoology, vol. I, n. 9; vol. II, introduction; Geology, vol. IV, n. 2-10; Summer session, vol. VI, n. 3; Register 1904-1905.

Berlin — *K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* — Nachrichten, Heft I, 1906.

K. Preuss. Meteorologisch. Instituts — Veröffentlichungen 1900, Heft III im Jahre 1902; In Potsdam 1902, 1904; Heft II — 1904.

K. Preuss. Akademie der Wissenschaften — Sitzungsberichte I-XXII — 1906.

Boston — *American Academy of Arts and Sciences* — Proceedings, vol. XLI, n. 13; *The Runford Fund.*

Boulder — *University of Colorado* — Studies, vol. III, n. 2 — 1906.

Brennen — *Naturwissenschaftlich. Verein* — Abhandlungen, Band XVIII, Heft 2 — 1906.

Bruxelles — *Académie Royale* — Bulletin, n. 9-12 — 1905.

Calcutta — *Board of Scientific Advice for India* — Annual Report 1904 — 1905.

The Geological Survey of India — Records, vol. XXXIII, part. 2 e 3 — 1006.

Cape Town — *Geodetic survey of south Africa* — Rhodesia, vol. III — 1906.

Chicago — *Field Columbian Museum* — Publication, n. 96-97; n. 99-100 — 1905.

Dublin — *Royal Irish Academy* — Transactions, vol. XXXIII, sect. B, part. II; Proceedings, vol. XXVI, sect. B, n. 3 — 1906.

Royal Dublin Society — The scientific proceedings, vol. XI, n. 8-9; The scientific transactions, vol. IX, part III — 1906.

Edimburg — *Royal Society* — Proceedings, vol. XXVI, n. 1-2 — 1906.

Frankfurt a. M — *Senckenbergisch. Naturforschend. Gesellschaft* — Abhandlungen, Band XXX, Heft 1-2 — 1906.

Haarlem — *Archives du Musée Teyler* — Série II, vol. IX, part 3ª-4ª — 1906.

Halifax — *Nova Scotian Institute of Science* — Proceedings and Transactions, vol. XI, part I — 1906.

Helsingfors — *Societas scientiarum fennicae* — Acta, tom. XXV, pars I; tom. XXVIII-XXXI — 1904.

Finska Vetenskaps-Societeten — Bidrag H. 61-62: Ofversigt XLIV-XLV — 1902.

Societas pro fauna et flora fennica — Acta 21-23, 25; Meddelanden 28-29 — 1903.

Jena — *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft* — Jenaische Zeitschrift, Band XLI, Heft I u. II — 1906.

Jurjew — *Naturforscher-Gesellschaft* — Sitzungsberichte, Band XIV, Heft 1; Archiv, Biologische Naturkunde, Band XIII, Lief. I — 1905.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLVI, n. 2-4 — 1906.

Königsberg in Pr. — *Physikalisch-Oekonomisch. Gesellschaft* — Jahrg. XLVI — 1905.

Liverpool — *The Institute of Commercial Research in the Tropics* — Quarterly Journal, vol. I, n. 2 — 1906.

London — *Royal Astronomical Society* — Monthly notices, vol. LXVI, n. 5-6 — 1906.

Royal Society — Procedings, series A, vol. 77, n. 518-519; series B, n. 520; Philosophical transactions, series A, vol. 206, n. 401-402; series B, vol. 198, n. 246 — 1906.

Mineralogical Society (Mineralogical Magazine) — Journal, vol. XIV, n. 65 — 1906.

Nature — Vol. LXXIII, n. 1903-1910 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXIX, n. 3687-3694 — 1906.

Geological Society — Quarterly Journal, vol. LXII, n. 246; Geological literature 1905.

Madrid — *R. Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Revista, tomo III, n. 5 — 1905.

Mexico — *Instituto geologico* — Boletin, n. 21; Parergones, tomo I, n. 10—1905.

Sociedad cientifica « Antonio Alzate » — Memorias y Revista, tomo XXI, n. 5-8 — 1905.

Osservatorio meteorológico magnetico central — Boletin mensual, noviembre 1902.

Nancy — *Société des Sciences* — Bulletin des séances, tome VI, fasc. III—1905.

New York — *Academy of Sciences* — Annals, vol. XVI, part. II — 1905.

Oberlin, Ohio — *Oberlin College* — Bulletin, n. 54 — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLIII, n. 15-23; Tables, tome CXLII — 1906.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale — Comptes rendus, n. 6-9; Bulletin, tome 108, n. 4 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XXI, n. 123-124 — 1906.

Bureau des longitudes — Annuaire pour l'an 1908.

Observatoire météorologique physique et glaciaire du Mont Blanc — Annales, tome VI — 1905.

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLII, n. 3 — 1906.

Paris — *Journal de mathématiques pures et appliquées* — Tome II, fasc. 2 - 1906.
Société mathématique — Bulletin, tome XXXIV, fasc. II — 1906.

Philadelphia — *Academy of Natural Sciences* — Proceedings, vol. LVII, part. II — 1905.

St. Louis — *Academy of science* — Vol. XIV, n. 7-8; vol. XV, n. 1-5 — 1905.

Stockholm — *Missions scientifiques pour la Mesure d' un Arc de Méridien au Spitzberg* — Tome I, ser. II B; ser. V; tome II, ser. VII A, VIII A; ser. VIII B; ser. VIII B^{I}-B^{V}; ser. VIII C; ser. X — 1903.
K. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar — Band 40, n. 1-4 — 1906.
K. Svenska Vetenskapsakademien — Arkiv för Mat. Astr. och Fysik, Band 2, Hafte 3-4; Botanik, Band 5, Hafte 3-4; Accessione-Katalog 1903—1904.
Les Prix Nobel en 1903.

Sydney — *Geological Survey of New South Wales* — Mineral resources n. 11, Molybdenum.

Toulouse — *Université* — Annuaire pour l'année 1905-1906.

Utrecht — *K. Nederlandsch. Meteorologisch. Instituut* — Medeel. et Verhand. IA, IB, 2-4 — 1905.
Rijks-Universiteit — Jaarboek 1905-1906.

Washington — *Smithsonian institution* — Proceedings, vol. XXIX — 1905.

Wien — *K. K. Geologisch. Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 2-4 — 1906.
K. K. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik — Jahrbücher, Band XLI, Jahrgang 1904.

Zaragoza — *Revista trimestral de matematicas* — Año V, n. 20 — 1905.

Zürich — *Naturforschend. Gesellschaft* — Vierteljahrsschrift Fünfzigster, Jahrg. Heft IV — 1906.

OPERE PRIVATE

Ames L. D., *An Arithmetic Treatment of some problems in Analysis Situs*—Baltimore, 1905.

Amodeo F., *I trattati delle Sezioni coniche da Apollonio a Simson*—Napoli, 1906.
Sul corso di storia delle scienze matematiche nella r. Università di Napoli — Napoli, 1906.

Cabreira Antonio, *Sur les propriétés de deux Cercles Égaux et Tangents* — Coimbra, 1906.

De Lorenzo G., *L'eruzione del Vesuvio Aprile 1906* — Roma, 1906.

Diamare V., *Zur vergleichenden Physiologie des Pankreas* — 1905.

Guerrini G., *Sulla funzione dei muscoli degenerati* — Napoli, 1906.

Ricciardi L., *La chimica nella genesi e successioni delle rocce eruttive* — Roma, 1906.

Seninski K., *Negenablagerungen in District Suchum des Süd-Westlichen Kaukasus* — Jurjeff, 1905.

Fascicolo 7° e 8° ANNO XLV. Luglio e Agosto 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 16 Giugno 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci e i corrispondenti Bakunin e Semmola.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente, si dà contezza dei libri giunti in cambio e in dono.

Il socio della Valle, a nome anche dei colleghi Bassani e Paladino, legge i rapporti sulle Memorie dei dottori Gustavo Sacchetti, Claudio Gargano ed Ermete Marcucci, concludendo favorevolmente per la inserzione negli Atti. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio Cantone, a nome pure dei colleghi Pinto e Semmola, legge il rapporto sulla Nota del prof. Ciro Chistoni proponendone l'inserzione nel Rendiconto, e l'Accademia unanime approva.

Il presidente, anche a nome dei colleghi della Valle e Scacchi, legge la relazione sulla Nota del dott. A. Galdieri e l'Accademia vota unanime per l'inserzione nel Rendiconto.

Il socio del Pezzo presenta una Nota del prof. Federico Amodeo, intitolata: « *Nuova analisi del trattato delle coniche di Girard Desargues e il matematico J. B. Chaveau.* Il presidente designa per esaminarla e riferire i soci Capelli, del Pezzo e Montesano.

*

Il socio Pinto legge una sua Nota « *Sulla morte per elettricità. A proposito della Nota del prof. Chistoni* ».

Il socio Fergola presenta il « *Riassunto delle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1905* » dal dott. E. Guerrieri.

L'Accademia all'unanimità nomina soci corrispondenti nazionali, nella classe di Scienze fisiche, i professori Ciro Chistoni e Fridiano Cavara.

Processo verbale dell'adunanza del dì 7 Luglio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Piutti, Siacci e i corrispondenti Bakunin, Cavara, Dino e del Re.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente, si dà comunicazione dei libri giunti in cambio e in dono, fra cui « *Notizie vesuviane, anno 1904* » del prof. G. Mercalli.

Il presidente, a nome del socio Albert Gaudry, autore, presenta una Memoria « *Étude sur une portion du Monde antarctique* » e ne parla.

Comunica poi due lettere di ringraziamento dei professori Chistoni e Cavara per la loro nomina a soci corrispondenti.

Si approva la relazione dei soci Bassani e del Pezzo e le disposizioni del Consiglio di Amministrazione della Società Reale per la sistemazione della Biblioteca.

Il socio del Pezzo, a nome anche dei colleghi Capelli e Montesano, legge il rapporto favorevole all'inserzione nel Rendiconto della Nota del prof. Federico Amodeo. L'Accademia approva.

Il socio Piutti, a nome anche dei colleghi Oglialoro e Bakunin, legge i rapporti sulle quattro Note presentate dal dottor Gino Abati, una delle quali in collaborazione col signor A. Contaldi. Le conclusioni favorevoli all'inserzione nel Rendiconto sono approvate all'unanimità.

Il segretario presenta, per l'inserzione nel Rendiconto, una Nota del socio corrispondente Chistoni « *Sulle salse di S. Sisti in provincia di Cosenza* », che è approvata all'unanimità.

Il socio Piutti presenta i seguenti lavori fatti nell'Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica da lui diretto:

1. Dott. E. Comanducci e M. Arena « *Analisi della cenere del Vesuvio caduta in Napoli la notte del 4-5 Aprile 1906* ». 2. Dott. E. Comanducci e L. Pescitelli « *Sopra la tiochinina e la tiocinco-*

nina ». 3. Dott. E. Comanducci e L. Pescitelli « *Sopra i mononitro ed amminopropionfenoni* ». 4. Dott. Gino Abati e Paolo Gallo « *Sull'azione dell'isocianato di fenile sopra alcuni acidi fenilammici* ». 5. Dott. Luciano Rossi « *Azione degli eteri aceto e diacetosuccinici sulla feneteidina* ». 6. Dott. Luciano Rossi « *Nuova ricerca dell'indicano nelle urine con persolfati alcalini* ». Il presidente designa i soci Piutti, Oglialoro e Bakunin per esaminarli e riferire.

Sul problema dei suoli elastici; *Nota di* **E. Cesàro.**

(Adunanza del dì 3 Marzo 1906)

Il metodo proposto da Lauricella per la determinazione degli spostamenti (u, v, w) dei punti d'un corpo elastico S, omogeneo ed isotropo, limitato da una superficie s, quando su questa si assegnino i valori di u, v, w, è stato recentemente *) modificato dal Korn in guisa da offrire una nuova e rapida via per la risoluzione del problema stesso nel semispazio limitato da un piano. Il metodo riesce facile e rapido perchè le difficoltà inerenti all'esame della legittimità, nel caso generale, degli sviluppi in serie, spariscono (nel caso particolare accennato, ed in altri parecchi, che sarebbe utile ricercare e studiare) per la ragione che gli sviluppi risultano composti d'un numero *finito* di termini. È noto che, se (X, Y, Z) sono le forze di massa, riferite all'unità di volume, gli spostamenti (u, v, w) debbono, in tutto S, soddisfare alle equazioni

$$X + (A - B)\frac{\partial \Theta}{\partial x} + B\Delta^2 u = 0\,, \quad ecc.\,, \tag{1}$$

nelle quali Θ rappresenta il coefficiente di dilatazione cubica, ed A, B, sono le costanti d'isotropia. Data B, e lasciando che A varii, le funzioni incognite u, v, w dipendono ancora dal rapporto A/B; sicchè, posto

$$\frac{A - B}{A + B} = \varkappa\,,$$

si può tentare di soddisfare alle (1) prendendo

$$u = u_0 + \varkappa u_1 + \varkappa^2 u_2 + \varkappa^3 u_3 + \cdots, \quad ecc.\,, \tag{2}$$

imponendo inoltre ad u_0 di assumere, nei punti di s, i valori prescritti

---

*) *Comptes-rendus* dell'Accademia di Parigi, 5 Febbrajo 1906.

per u, mentre $u_1, u_2, \ldots$ sono obbligati ad annullarsi. Lo sviluppo (2) è quello che il Korn sostituisce agli sviluppi secondo le potenze di

$$\frac{A-B}{B}=\frac{2\varkappa}{1-\varkappa}\ ,\quad \frac{A-B}{A}=\frac{2\varkappa}{1+\varkappa}\ ,$$

proposti rispettivamente da Lauricella e dai fratelli Cosserat, sviluppi che non hanno il vantaggio di rimaner validi, come quello del Korn, per qualunque valore assegnato a $\varkappa$ fra -1 ed 1, perchè nella terza parte superiore di questo intervallo non converge il primo sviluppo, e nella terza parte inferiore non converge il secondo. Mercè lo sviluppo (2) le equazioni (1) si scindono in

$$X+B\Delta^2 u_0=0\ ,\quad 2\frac{\partial \vartheta_i}{\partial x}+\Delta^2 u_i=0 \qquad (i=1,2,3,\ldots),\ ecc.,$$

dove per brevità si è posto $\vartheta_i=\Theta_0+\Theta_1+\ldots+\Theta_{i-1}$. Determinata u_0, quindi v_0, w_0 e ϑ_1, e successivamente $u_1, v_1, w_1, \vartheta_2, u_2, v_2, \ldots$, le (2) faranno poi conoscere u, v, w.

Ad una immediata risoluzione del problema conduce questo procedimento nel caso dei suoli elastici, quando cioè sia S tutto lo spazio che si estende da un lato d'una superficie piana indefinita s, supponendo inoltre il problema già ridotto al caso che la deformazione sia dovuta soltanto a pressioni esercitate sul piano s. Quando l'asse delle z sia diretto perpendicolarmente a questo piano, verso l'interno di S, è noto che per qualunque funzione f, *armonica* in S, valgono le relazioni

$$\int\frac{\partial f}{\partial \zeta}\frac{ds}{r}=-2\pi f\ ,\quad \int\frac{\partial^2 f}{\partial \zeta^2}\log(z+r)\,ds=-2\pi f\ ,$$

$$\int\frac{\partial^3 f}{\partial \zeta^3}[z\log(z+r)-r]\,ds=-2\pi f,\ldots \tag{3}$$

nelle quali si suppone che ξ, η, ζ siano le variabili d'integrazione, coordinate d'un punto di ds, distante per r dal punto (x, y, z) in cui f, nei secondi membri delle (3), s'intende calcolata. Conviene rappresentare costantemente con $f', f'', f''', \ldots$ le funzioni che da ogni f armonica si posson dedurre in guisa che sia

$$f=\frac{\partial f'}{\partial z}=\frac{\partial^2 f''}{\partial z^2}=\frac{\partial^3 f'''}{\partial z^3}=\cdots,$$

e che son date, per le (3), dagli integrali doppii

$$f'=-\frac{1}{2\pi}\int\frac{f\,ds}{r}\ ,\quad f''=-\frac{1}{2\pi}\int f\log(z+r)\,ds\ ,$$

$$f'''=-\frac{1}{2\pi}\int f[z\log(z+r)-r]\,ds\ ,\ \ldots \tag{4}$$

Ciò premesso, la funzione armonica u_0, che in superficie coincide con u, è subito nota in virtù della prima relazione (4). Posto

$$U = -\frac{1}{2\pi}\int\frac{u\,ds}{r}\ ,\ ecc.\ ,\quad \theta = \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} + \frac{\partial W}{\partial z}\ ,$$

si ha dunque

$$u_0 = \frac{\partial U}{\partial z}\ ,\ ecc.\ ,\quad \Theta_0 = \frac{\partial \theta}{\partial z}\ ,$$

e si vede che anche Θ_0 è armonica. Ne segue che u_1, v_1, w_1 sono biarmoniche; e, poichè debbono annullarsi in superficie, si ha

$$u_1 = -z\frac{\partial \Theta'_0}{\partial x} = -z\frac{\partial \theta}{\partial x}\ ,\ ecc.\ ,\quad \Theta_1 = -\frac{\partial \theta}{\partial z}\ ,$$

e per conseguenza $\vartheta_2 = \Theta_0 + \Theta_1 = 0$; quindi $u_2, v_2, w_2, \vartheta_3, u_3, v_3, \ldots$ son tutti nulli, e ciascuno dei tre sviluppi (2) si riduce ai primi due termini. Si ritrovano così le note formole di Cerruti:

$$u = \frac{\partial U}{\partial z} - \frac{A-B}{A+B}z\frac{\partial \theta}{\partial x}\ ,\ v = \frac{\partial V}{\partial z} - \frac{A-B}{A+B}z\frac{\partial \theta}{\partial y}\ ,\ w = \frac{\partial W}{\partial z} - \frac{A-B}{A+B}z\frac{\partial \theta}{\partial z}\ .$$

Con procedimento analogo, meno semplice ma altrettanto sicuro, si risolve il problema nel caso che in superficie, invece degli spostamenti, sian date le pressioni (L, M, N), alle quali si sa che gli spostamenti son vincolati, per $z = 0$, mediante le relazioni

$$L + B\left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x}\right) = 0\ ,\quad M + B\left(\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y}\right) = 0\ ,$$

$$N + (A - 2B)\Theta + 2B\frac{\partial w}{\partial z} = 0\ .$$

L'ultima suggerisce di svolgere w, e le altre funzioni, secondo le potenze di

$$\frac{A-2B}{A-B} = \frac{3\varkappa - 1}{2\varkappa} = k\ ,$$

spezzando così le equazioni indefinite in

$$\frac{\partial \theta_i}{\partial x} + \Delta^2 u_i = 0\ ,\ ecc.\qquad (i = 0, 1, 2, \ldots)\ , \tag{5}$$

dove $\theta_i = \vartheta_i + \Theta_i$, e le condizioni ai limiti in

$$L + B\left(\frac{\partial u_0}{\partial z} + \frac{\partial w_0}{\partial x}\right) = 0\ ,\quad M + B\left(\frac{\partial v_0}{\partial z} + \frac{\partial w_0}{\partial y}\right) = 0\ ,\quad N + 2B\frac{\partial w_0}{\partial z} = 0\ ,$$

e (per $i=1,2,3,\ldots$)

$$\frac{\partial u_i}{\partial z}+\frac{\partial w_i}{\partial x}=0 \quad , \quad \frac{\partial v_i}{\partial z}+\frac{\partial w_i}{\partial y}=0 \quad , \quad \vartheta_i+2\frac{\partial w_i}{\partial z}=0 \; . \tag{6}$$

Dalle (5) risulta facilmente che le Θ_i son tutte armoniche. Ora, per le proprietà delle funzioni biarmoniche nel semispazio, è noto che la funzione w_i, soddisfacente alle condizioni

$$\frac{\partial \theta_i}{\partial z}+\Delta^2 w_i=0 \text{ per } z\geqq 0 \quad , \quad \vartheta_i+2\frac{\partial w_i}{\partial z}=0 \text{ per } z=0 \; ,$$

è

$$w_i=\frac{1}{4\pi}\int\frac{\vartheta_i ds}{r}+\frac{1}{2}(\theta'_i-z\theta_i)=\frac{1}{2}(\Theta'_i-z\theta_i) \; .$$

Dopo ciò dalle altre equazioni (5) e (6), relative ad u_i, risulta analogamente

$$u_i=\frac{1}{2\pi}\int\frac{\partial w_i}{\partial \xi}\frac{ds}{r}+\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial x}(\theta''_i-z\theta'_i) \; ;$$

e poichè, tenendo presente la prima relazione (3), si ha

$$\int\frac{\partial w_i}{\partial \xi}\frac{ds}{r}=\frac{1}{2}\int\frac{\partial \Theta'_i}{\partial \xi}\frac{ds}{r}=\frac{1}{2}\int\frac{\partial^2\Theta''_i}{\partial\xi\partial\zeta}\frac{ds}{r}=-\pi\frac{\partial\Theta''_i}{\partial x} \; ,$$

si vede che

$$u_i=\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial x}(\vartheta''_i-z\theta'_i) \quad , \quad v_i=\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial y}(\vartheta''_i-z\theta'_i) \quad , \quad w_i=\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial z}(\vartheta''_i-z\theta'_i)+\Theta'_i \; .$$

Ne segue, calcolando Θ_i, che la funzione $\vartheta''_i-z\theta'_i$ è armonica. Dunque $\theta_i=0$, ossia, come nel caso precedente, $\Theta_1=-\Theta_0$, $\Theta_2=\Theta_3=\ldots=0$, ed

$$u=u_0+ku_1 \quad , \quad v=v_0+kv_1 \quad , \quad w=w_0+kw_1 \; , \tag{7}$$

dove

$$u_1=\frac{1}{2}\frac{\partial\Theta''_0}{\partial x} \quad , \quad v_1=\frac{1}{2}\frac{\partial\Theta''_0}{\partial y} \quad , \quad w_1=-\frac{1}{2}\Theta'_0 \; . \tag{8}$$

Ciò premesso, per determinare w_0 si hanno le relazioni

$$\frac{\partial\Theta_0}{\partial z}+\Delta^2 w_0=0 \quad \text{per } z\geqq 0 \quad , \quad \mathrm{N}+2\mathrm{B}\frac{\partial w_0}{\partial z}=0 \quad \text{per } z=0 \; ,$$

dalle quali, come precedentemente, si deduce

$$w_0=\frac{1}{4\pi\mathrm{B}}\int\frac{\mathrm{N}ds}{r}+\frac{1}{2}(\Theta'_0-z\Theta_0)=\frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\nu}{4\pi\mathrm{B}}+\frac{1}{2}\Theta''_0\right)-\frac{1}{2}z\Theta_0 \; , \tag{9}$$

dopo aver posto

$$\lambda = \int \mathrm{L} \log(z+r)\,ds \quad , \quad \mu = \int \mathrm{M} \log(z+r)\,ds \quad , \quad \nu = \int \mathrm{N} \log(z+r)\,ds \; .$$

Ora per u_0 si deve avere

$$\frac{\partial \Theta_0}{\partial x} + \Delta^2 u_0 = 0 \quad \text{per } z \geqq 0 \quad , \quad \mathrm{L} + \mathrm{B}\left(\frac{\partial u_0}{\partial z} + \frac{\partial w_0}{\partial x}\right) = 0 \quad \text{per } z = 0 \; ,$$

d'onde segue

$$u_0 = \frac{1}{2\pi \mathrm{B}} \int \frac{\mathrm{L}\,ds}{r} + \frac{1}{2\pi} \int \frac{\partial w_0}{\partial \xi} \frac{ds}{r} + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} (\Theta''_0 - z\Theta'_0)$$

$$= \frac{1}{2\pi \mathrm{B}} \frac{\partial \lambda}{\partial z} - \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \frac{\partial \nu}{\partial x} - \frac{1}{2} z \frac{\partial \Theta'_0}{\partial x} \; ,$$

ovvero

$$u_0 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \left(\frac{\partial \lambda}{\partial z} - \frac{\partial \varphi'}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial y}\right) - \frac{1}{2} z \frac{\partial \Theta'_0}{\partial x} \; ,$$

dove

$$\varphi = \frac{\partial \lambda}{\partial x} + \frac{\partial \mu}{\partial y} + \frac{\partial \nu}{\partial z} \quad , \quad \psi = \frac{\partial \mu'}{\partial x} - \frac{\partial \lambda'}{\partial y} \quad , \quad \lambda' = \int \mathrm{L} \left\{ z \log(z+r) - r \right\} ds \; , \; ecc.$$

Similmente

$$v_0 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \left(\frac{\partial \mu}{\partial z} - \frac{\partial \varphi'}{\partial y} - \frac{\partial \psi}{\partial x}\right) - \frac{1}{2} z \frac{\partial \Theta'_0}{\partial y} \; ;$$

e siccome all'espressione (9) si può dar la forma

$$w_0 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \left(\frac{\partial \nu}{\partial z} - \frac{\partial \varphi'}{\partial z}\right) - \frac{1}{2} z \frac{\partial \Theta'_0}{\partial z} + \frac{1}{2} \Theta'_0 + \frac{\varphi}{4\pi \mathrm{B}} \; ,$$

si vede subito, calcolando Θ_0, che si ha

$$\Theta_0 = \frac{1}{2\pi \mathrm{B}} \frac{\partial \varphi}{\partial z} \quad , \quad \Theta'_0 = \frac{\varphi}{2\pi \mathrm{B}} \; ;$$

e però le precedenti espressioni di u_0, v_0, w_0 diventano

$$u_0 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \left(\frac{\partial \lambda}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial x}(\varphi' + z\varphi) + \frac{\partial \psi}{\partial y}\right) \quad , \quad v_0 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \left(\frac{\partial \mu}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial y}(\varphi' + z\varphi) - \frac{\partial \psi}{\partial x}\right) ,$$

$$w_0 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \left(\frac{\partial \nu}{\partial z} + \varphi - z \frac{\partial \varphi}{\partial z}\right) ,$$

e le (8)

$$u_1 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \frac{\partial \varphi'}{\partial x} \quad , \quad v_1 = \frac{1}{4\pi \mathrm{B}} \frac{\partial \varphi'}{\partial y} \quad , \quad w_1 = -\frac{\varphi}{4\pi \mathrm{B}} \; .$$

Sostituendole tutte nelle (7) si ritrovano le altre note formole di Cerruti:

$$u=\frac{1}{4\pi B}\left(\frac{\partial\lambda}{\partial z}-\frac{B}{A-B}\frac{\partial\varphi'}{\partial x}-z\frac{\partial\varphi}{\partial x}+\frac{\partial\psi}{\partial y}\right),\quad v=\frac{1}{4\pi B}\left(\frac{\partial\mu}{\partial z}-\frac{B}{A-B}\frac{\partial\varphi'}{\partial y}-z\frac{\partial\varphi}{\partial y}-\frac{\partial\psi}{\partial x}\right),$$

$$w=\frac{1}{4\pi B}\left(\frac{\partial\nu}{\partial z}+\frac{B\varphi}{A-B}-z\frac{\partial\varphi}{\partial z}\right).$$

Altrettanto facile è la determinazione degli spostamenti in tutto il semispazio, quando la deformazione sia dovuta al contatto della superficie del suolo con una sorgente costante di calore. Questa produce in ogni particella dS un'elevazione τdS di temperatura; ed è noto che τ è armonica in S. Se per semplicità si prende uguale ad 1 il coefficiente termico di dilatazione lineare, si sa che dev'essere

$$(A-B)\frac{\partial\Theta}{\partial x}+B\Delta^2 u=(3A-4B)\frac{\partial\tau}{\partial x}\ ,\ ecc.,$$

in tutto S, e

$$\frac{\partial u}{\partial z}+\frac{\partial w}{\partial x}=0\quad,\quad\frac{\partial v}{\partial z}+\frac{\partial w}{\partial y}=0\quad,\quad(A-2B)\Theta+2B\frac{\partial w}{\partial z}=(3A-4B)\tau$$

sul piano s. Lo sviluppo di u, v, w secondo le potenze di k spezza le equazioni indefinite in

$$\frac{\partial}{\partial x}(\Theta_0-2\tau)+\Delta^2 u_0=0\ ,\ ecc.\quad,\quad\frac{\partial}{\partial x}(\theta_i-3\tau)+\Delta^2 u_i=0\ ,\ ecc.\ (i=1,2,3,...),$$

e le condizioni ai limiti in

$$\frac{\partial u_i}{\partial z}+\frac{\partial w_i}{\partial x}=0\quad,\quad\frac{\partial v_i}{\partial z}+\frac{\partial w_i}{\partial y}=0\quad,\quad(i=0,1,2,\ldots)$$

$$\frac{\partial w_0}{\partial z}=\tau\quad,\quad\frac{1}{2}(\vartheta_i-3\tau)+\frac{\partial w_i}{\partial z}=0\ ,\quad(i=1,2,3,\ldots).$$

Dalle equazioni indefinite, poichè τ è armonica, risulta che anche Θ è armonica, e per conseguenza tali sono anche le $\Theta_i, \vartheta_i, \theta_i$. Dopo ciò la funzione biarmonica w_i, soddisfacente alle condizioni

$$\frac{\partial}{\partial z}(\theta_i-3\tau)+\Delta^2 w_i=0\quad\text{per } z\geqq 0\quad,\quad\frac{1}{2}(\vartheta_i-3\tau)+\frac{\partial w_i}{\partial z}=0\quad\text{per } z=0\ ,$$

vien subito espressa così:

$$w_i=\frac{1}{4\pi}\int(\vartheta_i-3\tau)\frac{ds}{r}+\frac{1}{2}[(\theta'_i-3\tau')-z(\theta_i-3\tau)]=\frac{1}{2}[\Theta'_i-z(\theta_i-3\tau)]\ .$$

Quindi

$$u_i = \frac{1}{2\pi} \int \frac{\partial w_i}{\partial \xi} \frac{ds}{r} + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} [(\theta''_i - 3\tau'') - z(\theta'_i - 3\tau')]$$

$$= \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} [(\vartheta''_i - 3\tau'') - z(\theta'_i - 3\tau')] \ ;$$

ed analogamente si può scrivere

$$v_i = \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial y} [(\vartheta''_i - 3\tau'') - z(\theta'_i - 3\tau')] \ ,$$

$$w_i = \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial z} [(\vartheta''_i - 3\tau'') - z(\theta'_i - 3\tau')] + \Theta'_i \ .$$

Ora il calcolo di Θ_i mostra che la funzione $z(\theta'_i - 3\tau')$ è armonica. Ne segue $\theta_i = 3\tau$, per $i > 0$, cioè $\Theta_1 = 3\tau - \Theta_0$, $\Theta_2 = \Theta_3 = \cdots = 0$; poi, essendo anche $\vartheta_i = 3\tau$ per $i > 1$, si vede che u_i, v_i, w_i son tutti uguali a zero; ma

$$u_1 = \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} (\Theta''_0 - 3\tau'') \ , \ v_1 = \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial y} (\Theta''_0 - 3\tau'') \ , \ w_1 = -\frac{1}{2} (\Theta'_0 - 3\tau') \ . \qquad (10)$$

Passando a w_0, che deve soddisfare alle condizioni

$$\frac{\partial}{\partial z} (\Theta_0 - 2\tau) + \Delta^2 w_0 = 0 \quad \text{per } z \geq 0 \quad , \quad \frac{\partial w}{\partial z} = \tau \quad \text{per } z = 0 \ ,$$

si trova subito

$$w_0 = -\frac{1}{2\pi} \int \frac{\tau ds}{r} + \frac{1}{2} [(\Theta'_0 - 2\tau') - z(\Theta_0 - 2\tau)] = \frac{1}{2} [\Theta'_0 - z(\Theta_0 - 2\tau)] \ ;$$

poi

$$u_0 = \frac{1}{2\pi} \int \frac{\partial w_0}{\partial \xi} \frac{ds}{r} + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} [(\Theta''_0 - 2\tau'') - z(\Theta'_0 - 2\tau')]$$

$$= -\frac{\partial}{\partial x} \left[\tau'' + \frac{1}{2} z(\Theta'_0 - 2\tau') \right] \ ,$$

e similmente

$$v_0 = -\frac{\partial}{\partial y} \left[\tau'' + \frac{1}{2} z(\Theta'_0 - 2\tau') \right] \ ,$$

$$w_0 = -\frac{\partial}{\partial z} \left[\tau'' + \frac{1}{2} z(\Theta'_0 - 2\tau') \right] + \Theta'_0 \ .$$

Ne segue, calcolando Θ_0, che la funzione $z(\Theta'_0 - 2\tau')$ è armonica; quindi $\Theta_0 = 2\tau$, e però

$$u_0 = -\frac{\partial \tau''}{\partial x} \quad , \quad v_0 = -\frac{\partial \tau''}{\partial y} \quad , \quad w_0 = \tau' \ ,$$

*

mentre le (10) dànno $u_1 = \frac{1}{2} u_0$, $v_1 = \frac{1}{2} v_0$, $w_1 = \frac{1}{2} w_0$. Dunque

$$u = \left(1 + \frac{1}{2} k\right) u_0 \quad , \quad v = \left(1 + \frac{1}{2} k\right) v_0 \quad , \quad w = \left(1 + \frac{1}{2} k\right) w_0 ,$$

ossia, finalmente,

$$u = \frac{3A - 4B}{4\pi(A - B)} \frac{\partial}{\partial x} \int \tau \log(z + r) ds \quad , \quad v = \frac{3A - 4B}{4\pi(A - B)} \frac{\partial}{\partial y} \int \tau \log(z + r) ds ,$$

$$w = - \frac{3A - 4B}{4\pi(A - B)} \int \frac{\tau ds}{r} .$$

Relazione *sulle Note del dott.* Gino Abati.

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Le prime due Note sono una continuazione del lavoro « *Sopra gli acidi idroftalici* » già pubblicato nei Rendiconti di questa Accademia nel Febbraio dello scorso anno. La prima di esse tratta della conducibilità elettrica delle due nuove anidridi, la seconda, in collaborazione con Andrea Contaldi, descrive il comportamento del calore sulla anidride $\Delta_{1,3}$ diidroftalica e dà i caratteri delle p-metossifenilimmidi idroftaliche corrispondenti agli acidi sin quì noti. Con questo lavoro viene dimostrata la possibilità della esistenza di un nuovo acido diidroftalico finora sconosciuto e che Adolfo von Baeyer metteva in dubbio che si potesse ottenere.

Nella terza Nota sull' « *Influenza del legame etilenico sulla sua elettro-affinità e sui caratteri di acidi aliciclici non saturi* » l'Autore rileva l'esaltazione della costante di affinità data dal doppio legame nelle posizioni $\alpha\alpha$ e $\beta\gamma$ rispetto ai carbossili e le contraddizioni tra questi fenomeni e le vedute di Thiele sulle valenze parziali.

La quarta comunicazione « *Sul contenuto in litio dell'acqua Santa di Sciacca (Sicilia)* » riguarda un' analisi di controllo limitata al litio, che venne trovato di circa quattro milligrammi per litro col metodo di Föhr modificato da Nasini ed Anderlini, mentre una precedente analisi di altro Autore ne aveva riscontrato una quantità dodici volte maggiore.

La Commissione crede che i lavori del Dott. Abati meritino di essere inseriti nei Rendiconti dell' Accademia.

A. Oglialoro
M. Bakunin
A. Piutti, *relatore.*

Sopra gli acidi idroftalici. La costante d'affinità delle due nuove anidridi; *Nota II per* **Gino Abati.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906)

Nella I Nota presentata nel Febbraio dello scorso anno a quest'Accademia, riferendo su due nuove anidridi ottenute in collaborazione con L. de Bernardinis dal prodotto di riduzione a caldo e in soluzione alcalina dell'acido ftalico, esposi alcune ragioni per cui le due nuove sostanze si dovevano ritenere come anidridi $\Delta_{1,3}$ diidroftalica l'una (p. f. 58°) e cis Δ_3 tetraidroftalica l'altra (p. f. 70°), tenuto conto della costituzione degli altri acidi idroftalici già studiati da Baeyer.

Sin da quando si poterono isolare allo stato puro le due anidridi pensai a determinarne la conducibilità elettrica per trarne qualche deduzione che assieme agli altri caratteri fisici e chimici potesse chiarirne meglio la natura e costituzione, mi trattenni però dal pubblicar subito queste determinazioni (eseguite nel Giugno 1904) perchè i valori di K per l'anidride $\Delta_{1,3}$ non erano costanti, e precisamente diminuivano col crescere della diluizione. Persuasomi più tardi, specie dopo la lettura dell'interessante pubblicazione di Hayward Scudder (*L'attendibilità della costante di dissociazione come mezzo di determinare la identità e purezza di composti organici*) [1]) che la diminuzione dei valori di K era forse da ricercarsi nella natura stessa della sostanza piuttosto che nella presenza di impurezze, ho abbandonato per ora il pensiero di ripetere tali determinazioni.

La conducibilità venne misurata nell'Istituto Fisico con un ponte di Wheatstone a tamburo, della lunghezza di circa tre metri, della casa Hartmann e Braun. Le anidridi erano state purificate cristallizzandole dall'alcool assoluto, e le diverse concentrazioni vennero preparate a parte prima della determinazione in matraccini di vetro di Jena trattati con vapor acqueo, adoperando acqua di conducibilità variante da 1 a $2 . 10^{-6}\Omega^{-1}$.

Nei calcoli della conducibilità delle soluzioni si è tenuto conto di quella dell'acqua detraendone metà del valore. Le misure furono fatte a 25°,0.

---

[1]) Journal of physical chemistry, VII, 269 (1903).

Anidride $\Delta_{1,3}$ *diidroftalica*

(Acido corrispondente : $C^6H^6(COOH)^2$; $\mu_\infty = 377$)

v	μ	$100\,m$	$100\,k$
32	55,61	14,75	0,07975
64	73,51	19,50	0,07381
128	96,10	25,49	0,06813
256	125,10	33,18	0,06438
512	160,36	42,54	0,06148
1024	199,27	52,86	0,05795

K = 0,0798.

Anidride Δ_3 *tetraidroftalica*

(Acido corrispondente : $C^6H^8(COOH)^2$; $\mu_\infty = 376$)

v	μ	$100\,m$	$100\,k$
32	47,72	12,69	0,05766
64	66,13	17,59	0,05881
128	89,79	23,88	0,05853
256	119,43	31,76	0,05773
512	155,13	41,26	0,05660
1024	195,90	52,10	0,05534

K = 0,0581 (media delle prime quattro determinazioni).

Walden [1]) a proposito dell'anidride pirocinconica, che in comune con le due anidridi idroftaliche nuove ha la proprietà di non separarsi mai in forma solida allo stato di acido, espone varie considerazioni, e tra l'altre che avendo un piccolo coefficiente di conducibilità (K=0,0108) quest'anidride sia forse allo stato di acido polianidro, costituito cioè da più molecole di anidride, unite insieme con contemporanea parziale idratazione. Ed appoggia questa supposizione sul fatto che, titolando in presenza di *metilorange* soluzioni diluite di anidride pirocinconica ($^1/_{64}$ normale e più) vien richiesta soltanto dalla quarta alla quinta parte della quantità calcolata di barite $^1/_{20}$ normale.

Le due anidridi idroftaliche in soluzione acquosa si comportano invece ben diversamente della pirocinconica, come si vede dalle seguenti titolazioni che feci in presenza di *metilorange* sulle soluzioni usate per le determinazioni di conducibilità.

---

[1]) Zeit. physik. ch. VIII, 433 (1891).

Anidride $\Delta_{1,3}$ *diidroftalica*

v	cc. di soluzione	barite adoperata	calcolato
128	25,0	7,5 cc. $^N/_{40}$	cc. 15,6
256	»	7,5 cc. $^N/_{80}$	»
512	»	7,5 cc. $^N/_{160}$	»
1024	»	7,5 cc. $^N/_{320}$	»

Anidride Δ_3 *tetraidroftalica*

v	cc. di soluzione	barite adoperata	calcolato
128	25,0	6,9 cc. $^N/_{40}$	cc. 15,6
256	»	6,8 cc. $^N/_{80}$	»
512	»	6,8 cc. $^N/_{160}$	»
1024	»	6,5 cc. $^N/_{320}$	»

Le titolazioni mostrano come queste due anidridi, benchè non si sieno potute ottenere sotto forma di acidi allo stato solido, pure in soluzione acquosa si comportano come acidi, la qual cosa del resto risultava anche dall' elevato valore della costante d' affinità [1]).

Ed invero le costanti delle due anidridi ottenute da De Bernardinis e da me sono tra le più alte degli acidi idroftalici, come risulta dal seguente prospetto [2]), in cui gli acidi sono ordinati secondo il crescere della distanza dei doppi legami dai carbossili.

---

[1]) E. van de Stadt (Zeit. phys. Chem., *41*, 353, 1902) trovò che le anidridi succinica e ftalica a bassa temperatura passano in soluzione acquosa come tali e si idratano soltanto lentamente, mentre col crescere della temperatura aumenta la velocità di idratazione, così che alla temperatura di ebollizione l'equilibrio è raggiunto quasi momentaneamente. Io agevolai la dissoluzione delle due anidridi idroftaliche lasciando breve tempo il matraccio tarato contenente l'acqua e l'anidride in acqua tepida, sottoponendolo poi ad agitazione per un paio d'ore, e, a dissoluzione completa, lasciandolo a sè sino all'indomani prima di preparare le soluzioni più diluite.

[2]) Le determinazioni di conducibilità elettrica degli acidi isolati da Baeyer furono, per incarico di questi, eseguite da Ostwald; vedi Baeyer, Annalen, *269*, 163 (1892).

Acidi diidro	K	*Acidi tetraidro*	K
$\Delta_{1,3}$	*0,0798*	Δ_1	0,059
$\Delta_{1,4}$	(non determ.)	Δ_2	0,0074
$\Delta_{2,6}$	0,0169 [1])	trans Δ_3 (ignoto)	—
$\Delta_{2,5}$ (ignoto)	—	cis »	*0,0581*
$\Delta_{2,4}$	0,0155	trans Δ_4	0,0118
trans $\Delta_{3,5}$	0,0246	cis »	(non determ.)
cis »	(non determ.)		

L'alto valore della costante d'affinità delle due nuove anidridi è in accordo colla costituzione loro attribuita nella I Nota, giacchè si è sinora osservato che la posizione $\beta\gamma$ del doppio legame esalta in modo speciale l'energia degli acidi non saturi. Ciò è stato riscontrato per gli acidi idronaftoici [2]) e idrobenzoici [3]), e, non è molto, per gli acidi butenici, pentenici, metilpentenici ed esenici da Fr. Fichter e A. Pfister [4]).

Per l'anidride $\Delta_{1,3}$ poi, all'influenza della posizione $\beta\gamma$ si associa quella altrettanto rimarchevole della posizione $\alpha\alpha$, influenza che io ho rilevato in altra Nota presentata contemporaneamente a quest'Accademia, per la contraddizione che ne risulta colle vedute di Thiele sulle valenze parziali degli elementi uniti tra loro con doppio legame.

Istituto di Chimica farmaceutica dell'Università.
Napoli, Aprile 1906.

---

[1]) Valore medio fra 0,0172 trovato da Ostwald (Baeyer, Annalen, *269*, 163, 1892), e 0,0165 (W. A. Smith, Zeit. phys. Chem., 25, 193, 1898).

[2]) H. G. Bethmann, Zeit. phys. Chem., 5, 385 (1890) e R. Bader, Ibid., 6, 289 (1890).

[3]) O. Aschan, Annalen, *271*, 237 e 271 (1892).

[4]) Annalen, *334*, 201 (1904).

Sopra gli acidi idroftalici. La trasformazione mediante il calore della nuova anidride diidroftalica. Caratteri delle p-metossifenilimmidi idroftaliche; *Nota III per* **Gino Abati** *e* **Andrea Contaldi.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906)

Nella prima Nota presentata a quest'Accademia da uno di noi assieme a L. de Bernardinis sopra gli acidi idroftalici [1]) venne riferito che la sostanza B, cui si attribuì nella conclusione la costituzione di anidride $\Delta_{1,3}$ diidroftalica, col calore subiva una trasformazione: « Riscaldata per circa due ore in bagno d'olio a circa 225° si trasforma in un'altra anidride. Questa non si potè caratterizzare direttamente giacchè il prodotto essendo molto imbrunito e in piccola quantità non si lasciava purificare come tale, ma la prova della trasformazione si ricavò dal fatto che l'immide ottenuta dal prodotto con p-anisidina in soluzione alcoolica, presentava caratteri fisici differenti da quelli dell'immide ottenuta dall'anidride B. La prima infatti fonde a 89°, la seconda a 105°. Non essendo ancor note le immidi corrispondenti degli acidi diidroftalici, resta per ora ignoto in quale anidride si sia trasformata la sostanza B ».

La risoluzione di tale questione è appunto l'oggetto della presente Nota. Alla preparazione delle p-metossifenilimmidi diidroftaliche abbiamo voluto aggiungere anche quella delle immidi tetraidroftaliche non conosciute, per dare, collo studio dei caratteri di questa serie completa di derivati analoghi, un contributo alla conoscenza delle anidridi stesse.

PARTE SPERIMENTALE

Le anidridi della costituzione $\begin{matrix} =C-CO \\ | \\ =C-CO \end{matrix} > O$ oppure $\begin{matrix} -C-CO \\ \| \\ -C-CO \end{matrix} > O$ reagendo a molecole eguali con le ammine primarie possono formare due serie di composti, gli acidi ammici (I) e le immidi (II):

$$\text{I.} \qquad R<\begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix}>O + NH^2R = R<\begin{matrix} CONHR \\ COOH \end{matrix}$$

$$\text{II.} \qquad R<\begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix}>O + NH^2R = R<\begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix}>NR + H^2O \ .$$

Gli acidi ammici però non sono molto stabili, e non si formano addirittura quando la reazione avvenga in un medio di sua natura avido

[1]) Rend. Accademia Scienze fis. e mat. di Napoli, Febbraio-Marzo 1905.

d'acqua ed a temperatura piuttosto elevata. Così, per ottenere immediatamente le immidi, si adoperò sempre per solvente alcool di circa 96° e si lasciò bollire il miscuglio delle soluzioni dell'anidride e della p-anisidina (in quantità equimolecolari) a ricadere per 5 a 10 minuti.

In questo modo però non fu possibile ottenere le immidi dell'anidride $\Delta_{2,6}$ diidro e della cis Δ_4 tetraidroftalica; si forma nella reazione una sostanza di reazione acida, che non corrisponde però all'acido ammico, ma bensì ad un composto più complesso, giacchè alla titolazione con idrato sodico N/10 vien consumata una quantità di alcali circa la metà di quella richiesta dalla teoria per l'acido ammico. Queste due sostanze non furono studiate ulteriormente giacchè non interessavano la questione trattata in questa Nota.

L'immide da identificare.

Il punto di fusione a 89° indicato nella I Nota venne preso sopra una piccolissima quantità di immide ottenuta abbastanza pura. Trattandosi di stabilir bene i caratteri fisici di essa per poterli confrontare con quelli delle altre immidi diidroftaliche, purificammo accuratamente il resto del prodotto impuro.

Trattatolo con benzolo a ricadere vi si sciolse quasi interamente, a eccezione della più gran parte delle resine. Distillata la maggior parte del solvente e svaporato questo completamente in capsula, il liquido denso rossiccio rimasto, diventò quasi solido dopo pochi giorni senza cambiare d'aspetto. Dopo trattamento con carbonato sodico per sciogliere le sostanze resinose, il residuo si presentava ancora un po' colorato in bruno. La purificazione di questo mediante alcool non diede risultato soddisfacente, giacchè la sostanza fondeva soltanto da 73° a 76°. Svaporato l'alcool e sciolta l'immide in benzolo si ebbe un prodotto di aspetto ancora impuro fondente da 86° a 89°. La sua soluzione in toluolo era colorata in giallo carico, precipitata frazionatamente con benzina di petrolio lasciò separare un tenue prodotto cristallino incolore fondente da 90° a 92°, ed ulteriormente dei bei cristalli color giallo cromo chiaro (Giallo, tinta 1) [1]), costituiti da prismetti aghiformi che cominciano a rammollirsi a 92° e sono completamente fusi a 97°. Questi cristalli servirono alla determinazione crioscopica.

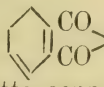
Determinazione del peso molecolare. (Metodo crioscopico, solvente: acido acetico, costante usata: 39).

Concentraz.	Abbassamento termometrico	Coefficiente d'abbassam.	Peso molecolare trovato	Abbassam. molecol. per l'immide $C^{15}H^{13}O^3N$ (255)
0,5706	0°09	0,1577	247	40,2

[1]) Secondo le Tavole dei campioni di colori dal manuale di Mulliken « Identification of pure organic compounds », vol. I. (New York, 1904).

Detta soluzione acetica si presenta d'un bel giallo cromo (Giallo, tono normale), aggiungendo acqua sino ad incipiente intorbidamento il liquido si decolora completamente e si separano aghetti bianchi, più tardi lunghi aghi laminari bianchi lucenti, col punto di fusione a 98°. Tanto questi aghi che i cristalli gialli presentano alocromia sciogliendosi in acido solforico concentrato con colorazione debole giallo-arancio.

Immidi diidroftaliche.

Immidi $\Delta_{1,3}$  $>N \cdot C^6H^4OCH^3$.

Ne fu già fatto cenno nella Nota I. È stata ottenuta dalla nuova anidride diidroftalica fondente a 58°. Si presenta in cristallini color giallolino di Napoli (Giallo, tinta 2), non arrossa la carta di tornasole azzurra umettata e fonde a 104°.

Si scioglie nell'acido solforico con assai debole colorazione giallo-arancio.

Immidi $\Delta_{1,4}$ $>N \cdot C^6H^4 \cdot OCH^3$

L'anidride diidroftalica $\Delta_{1,4}$ si ottiene secondo Baeyer [1]) scaldando l'acido $\Delta_{2,4}$ col doppio in peso d'anidride acetica all'ebollizione per 6 minuti. Noi abbiamo operato nello stesso modo coll'anidride $\Delta_{2,4}$ anzichè coll'acido. Dopo evaporazione completa dell'anidride acetica in essiccatore a vuoto su calce sodata, l'anidride ottenuta fondeva a 133° (Baeyer, 134°-135°).

L'immide fu preparata nel modo già indicato. La soluzione alcoolica fu quindi trattata con acqua, e la sostanza gialla precipitatane fu purificata sciogliendola in benzolo e precipitando frazionatamente con benzina di petrolio. Si son avuti dei cristallini gialli a rosette col punto di fusione a 141° che non arrossano la carta azzurra di tornasole umettata. Si scioglie facilmente in acido acetico con colorazione giallo-bruna, per diluizione con acqua ne precipita l'immide in forma molto leggiera e di color giallolino di Napoli.

Determinazione del peso molecolare. (Metodo crioscopico, solvente: acido acetico, costante usata: 39).

Concentraz.	Abbassamento termometrico	Coefficiente d'abbassam.	Peso molecolare trovato	Abbassam. molecol. per $C^{15}H^{13}O^3N$ (255)
0,655	0°115	0,1756	222	44

L'immide si scioglie nell'acido solforico con assai debole colorazione giallo-arancio.

---

[1]) Annalen, *269*, 204.

*

Immide $\Delta_{2,6}$.

Tutti i tentativi fatti per ottener l'immide coll'anidride $\Delta_{2,6}$ in soluzione alcoolica a caldo ebbero, come già si accennò, risultato negativo. Si forma sempre una sostanza complessa, con elevato punto di fusione (203°), bianca, difficilmente solubile in tutti i solventi più comuni, che non corrisponde nè all'immide nè, benchè di reazione acida, all'acido ammico.

Immide $\Delta_{2,5}$.

L'anidride e l'acido corrispondente sono ancor ignoti ed è questo al presente il solo acido diidroftalico che non si conosca. Per il fatto di avere un doppio legame isolato nella posizione $\beta\gamma$ Baeyer opinò che questo acido, come l'acido Δ_3 tetraidroftalico, non potesse esistere, se non forse in condizioni molto favorevoli [1]).

Però il concetto di labilità degli acidi $\beta\gamma$ non saturi deve ormai considerarsi come molto relativo, come dimostrerà uno di noi in altra Nota, ed è lecito supporre che l'immide da identificare, non corrispondendo pei caratteri fisici alle altre immidi idroftaliche, non sia altro che l'immide $\Delta_{2,5}$.

Immide $\Delta_{2,4}$ $N \cdot C^6H^4OCH^3$.

L'acido $\Delta_{2,4}$ secondo Baeyer [2]) si ottiene dall'acido dibromoesaidroftalico ottenuto riscaldando per 10 ore a 100° in tubo chiuso l'acido $\Delta_{2,6}$ con acido bromidrico acquoso saturato a 0°. Scaldando l'acido dibromoesaidroftalico a ricadere per un'ora e mezza con soluzione metilalcoolica di potassa, acidificando in seguito con acido solforico e distillando quindi l'alcool metilico in corrente di vapor d'acqua, si separa, dopo aggiunta di cloruro di sodio, l'acido in fiocchi bianchi che si purificano per ricristallizzazione dall'acqua bollente. L'anidride si ottiene coprendo l'acido finamente polverizzato con anidride acetica e lasciando stare fino a soluzione completa, evitando il riscaldamento. Svaporata la maggior parte dell'anidride acetica in essiccatore al vuoto su calce sodata, la massa grassa sciropposa rimasta venne distesa su piatto poroso in atmosfera di benzolo. L'anidride così ottenuta fondeva a 103° (Baeyer, 103°).

L'immide fu preparata analogamente alle già descritte. La soluzione alcoolica dopo la reazione venne diluita con acqua, e la sostanza giallo-bruna separatasi fondeva da 120° a 122°; sciolta in benzolo e precipitata frazionatamente con benzina di petrolio si presentava in aghetti

[1]) L. c., *269*, 146.

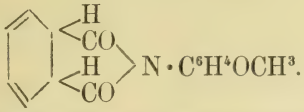
[2]) L. c., *269*, 199.

color giallo cromo (Giallo, tono normale). La soluzione in benzolo è gialla, in acido acetico è di un bel giallo carico; in questo solvente essa è un po' meno facilmente solubile dell'immide $\Delta_{1,4}$ e per precipitazione con acqua si separa in forma leggiera color giallolino di Napoli (Giallo, tinta 2).

Determinazione del peso molecolare. (Metodo crioscopico, solvente: acido acetico, costante: 39).

Concentraz.	Abbassamento termometrico	Coefficiente d'abbassam.	Peso molecolare trovato	Abbassam. molecol. per $C^{15}H^{13}O^3N$ (255)
0,586	0°09	0,1536	254	39,0

Nell'acido solforico l'immide si scioglie con colorazione debole giallo-arancio.

Immide $\Delta_{3,5}$ cis 

L'anidride $\Delta_{3,5}$ malenoide si ottiene dall'acido $\Delta_{3,5}$ trans. Questo venne preparato secondo le indicazioni di Baeyer [1]) trattando la soluzione acquosa dell'acido ftalico raffreddata con ghiaccio, con successive aggiunte di amalgama di sodio al 3 %, e mantenendo sempre il liquido acido con acido acetico. Finita la riduzione, mediante acido solforico si precipita l'acido in aghetti setacei che si purificano con due cristallizzazioni dall'acqua bollente. L'anidride di quest'acido non si conosce passando esso, coll'anidride acetica, nella forma malenoide. A tale scopo si fa bollire per 7 minuti l'acido trans col quintuplo di anidride acetica e poi si svapora nel vuoto su calce sodata; il residuo sciropposo ottenuto, disteso su piatto poroso in atmosfera di benzolo dà l'anidride in massa cristallina un po' colorata, col punto di fusione da 99° a 100°.

L'immide $\Delta_{3,5}$ cis, non si potè ottenere, a differenza di tutte le altre immidi idroftaliche, in uno stato di sufficiente purezza. Diluito con acqua il liquido alcoolico dopo la reazione, si separò una massa color giallo indiano scuro (giallo arancio, gradazione 2) col punto di fusione a 160°, che non si riuscì ad avere con aspetto migliore nè dall'acido acetico nè precipitando frazionatamente con benzina la sua soluzione benzolica. Le soluzioni si presentano pure molto colorate in bruno. Ciò del resto è in accordo col carattere chimico dell'anidride e acido $\Delta_{3,5}$, che non sono molto stabili ed hanno una certa tendenza a resinificarsi.

Determinazione del peso molecolare. (Metodo crioscopico, solvente: acido acetico, costante: 39).

---

[1]) L. c., *269*, 193.

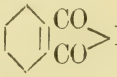
Concentraz.	Abbassamento termometrico	Coefficiente d'abbassam.	Peso molecolare trovato	Abbassam. molecol. per $C^{15}H^{13}O^3N$ (255)
0,6878	0^0115	0,1672	233	42

Si scioglie nell'acido solforico con colorazione lacca verde chiara (Verde-bleu, gradazione 2) abbastanza intensa, che scompare completamente per diluizione con acqua.

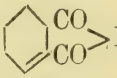
Immide $\Delta_{3,5}$ *fumaroide.*

Secondo Baeyer l'acido $\Delta_{3,5}$ trans non sarebbe in stato di dare una anidride, e come si è già accennato sopra, per azione dell'anidride acetica si ha la forma malenoide.

Immidi tetraidroftaliche.

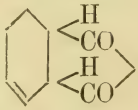
Immide Δ_1  $N \cdot C^6H^4OCH^3$.

È stata già preparata e studiata da uno di noi in collaborazione col Prof. Piutti [1]). Essa si presenta in due forme, la bianca fonde a 96^0 e la gialla a 108^0. Tutte due si sciolgono nell'acido solforico con colore arancio-giallo abbastanza intenso e per diluizione con acqua riprecipita l'immide inalterata. Essa si separa nella forma gialla se si aggiunge l'acqua a poco a poco alla soluzione solforica, nella forma bianca se si versa la soluzione solforica in molta acqua, in modo da non elevar troppo la temperatura.

Immide Δ_2  $N \cdot C^6H^4OCH^3$.

È stata preparata con quella piccola quantità di anidride Δ_2 tetraidroftalica fondente a 77^0-78^0 ottenuta da uno di noi con De Bernardinis (l. c.) dalla soluzione eterea delle anidridi idroftaliche dopo il trattamento col carbonato potassico.

L'immide si presenta in piccole fogliette bianche fondenti a 71^0. Coll'acido solforico non dà alcuna colorazione.

Immide Δ_3 cis  $N \cdot C^6H^4OCH^3$.

Ottenuta da uno di noi assieme a De Bernardinis (l. c.). Si presenta in fogliette o in aghi laminari lunghi, bianchi, lucenti.

Non arrossa la carta azzurra di tornasole e fonde a 88^0. Nell'acido solforico si scioglie con colore arancio-giallo marcato.

---

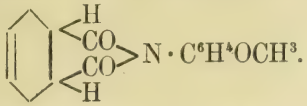
[1]) Rend. Accad. delle Scienze fis. e mat. di Napoli, 1902.

Immide Δ_3 trans.

Nè l'anidride nè l'acido Δ_3 fumaroide si poterono ottenere sinora dalla forma malenoide. Dei tentativi fatti in proposito riferirà uno di noi in un'altra nota.

Immide Δ_4 cis.

Non si potè ottenere col metodo consueto dall'anidride Δ_4 malenoide, mentre si formò un composto analogo a quello avuto dall'anidride $\Delta_{2,6}$. Ha un punto di fusione elevato (170°), è difficilmente solubile nei solventi ordinarî ed ha reazione acida.

Immide Δ_4 trans 

L'acido Δ_4 trans mentre coll'anidride acetica passa nella forma malenoide, trattato invece ad ebollizione per qualche tempo con cloruro d'acetile non viene trasformato nella forma stereoisomera, ma passa nell'anidride trans (Baeyer, l. c., *258*, 211). Lasciato svaporare il cloruro d'acetile in essiccatore a vuoto su calce sodata si separò l'anidride in lamine incolori fondenti a 140°.

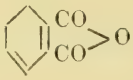
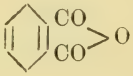
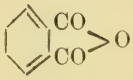
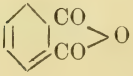
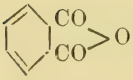
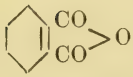
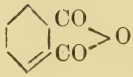
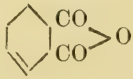
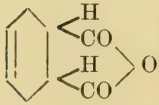
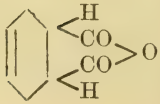
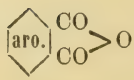
L'immide, ottenuta come le altre, cristallizza direttamente dall'alcool in aghi lunghi leggermente colorati in bruno da sostanze resinose. Ricristallizzata dall'acido acetico si separa in bei cristalli bianchi aghiformi riuniti in ciuffetti. Non arrossa la carta azzurra di tornasole e fonde a 128°. Si scioglie nell'acido solforico senza colorazione alcuna.

Immide ftalica

Studiata da Piutti ed Abati (l. c.). Si ottiene, nello stesso modo delle precedenti, facendo bollire per 5 a 10 minuti soluzioni alcooliche di anidride ftalica e p-anisidina in quantità equimolecolari. Essa può esistere in due forme di diverso colore, bianco e giallo, fondenti ambedue a 162° e che si sciolgono nell'acido solforico con colorazione giallo-cromo; per aggiunta d'acqua precipita l'immide nella forma bianca.

Riassumiamo nella seguente tabella le formole delle anidridi coi loro punti di fusione in confronto di quelli delle corrispondenti metossifenilimmidi e col colore che queste presentano.

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE IMMIDI E DELLE ANIDRIDI CORRISPONDENTI

ANIDRIDI			IMMIDI	
Formola		P. F.	P. F.	Colore
Da identificare (Δ 2-5 ?)		(?)	92° 92°-97° 98°	Bianco Giallo Bianco
Diidroftalica » 1-3		58°	104°	Gialletto
» » 1-4		134°-135°	141°	Giallo
» » 2-6		81°-82°	—	—
» » 2-4		103°	122°	Giallo
» cis » 3-5		99°-100°	160°	Giallo indiano scuro (?)
Tetraidroftalica Δ 1		74°	96° 108°	Bianco Giallo
» » 2		78°	71°	Bianco
» » 3		70°	88°	Bianco
» cis » 4		58°-59°	—	—
» trans » 4		140°	128°	Bianco
Ftalica		128°	162°	Bianco Giallo

CONCLUSIONE.

L'immide preparata da uno di noi assieme a De Bernardinis col prodotto ottenuto per riscaldamento dall'anidride $\Delta_{1,3}$ diidroftalica, non corrisponde a nessuna delle immidi analoghe preparate colla p-anisidina dalle anidridi idroftaliche sinora conosciute.

Esclusa un' alterazione molecolare profonda per il fatto che l'immide ricavatane ha una grandezza molecolare eguale a quella delle analoghe immidi diidroftaliche, non restavano che due casi possibili: o trasformazione in anidride ftalica, o trasposizione dei doppi legami, cioè passaggio in un'anidride diidroftalica isomera.

Poichè l'immide non corrisponde nei suoi caratteri fisici nè a quella dell'anidride ftalica nè a quelle che si son potute ottenere collo stesso metodo dalle anidridi idroftaliche note, non resterebbe a concludere se non che essa corrisponda all'unica anidride diidroftalica ancora sconosciuta, cioè alla $\Delta_{2,5}$, colla riserva che sia giusta la costituzione attribuita da Baeyer alle anidridi 1-4, 2-6, 2-4, 3-5, e da Abati e De Bernardinis all'anidride 1-3.

Sarebbe in questo modo avvenuta una migrazione del doppio legame dalla posizione $\alpha\alpha$ alla posizione vicina $\alpha\beta$, mentre l'altro doppio legame sarebbe rimasto inalterato nella posizione $\beta\gamma$. Col presente lavoro resta così accertata la possibilità di esistenza dell'acido $\Delta_{2,5}$ di cui Baeyer dubitava.

Dallo studio comparativo dei caratteri delle immidi con quello delle anidridi corrispondenti si riscontra una certa analogia: anidridi di caratteri fisici e chimici simili danno in generale immidi pure simili tra loro.

Tutte le immidi diidroftaliche esaminate presentano sciogliendosi nell'acido solforico il fenomeno di alocromia, mentre delle tetraidroftaliche lo presentano solo le immidi Δ_1 e Δ_3, ciò che fa rilevare l'influenza della posizione del legame etilenico riguardo all'aggruppamento fenildichetopirrolidinico. Per l'immide Δ_1 si è pure constatata l'esaltazione data dal gruppo ossimetile in posizione para, giacchè l'immide corrispondente ottenuta dall'anidride Δ_1 e dall'anilina si scioglie nell'acido solforico con colorazione più debole, d'accordo con le osservazioni di Baeyer e Villiger sul dibenzal- e dianisalacetone [2]). Però nei due corrispondenti derivati dell'anidride ftalica non si è notata alcuna differenza.

Istituto di Chimica farmaceutica dell'Università.
Napoli, Giugno 1906.

---

[1]) Berichte, *35*, 1189 (1902).

INFLUENZA DELLA POSIZIONE DEL LEGAME ETILENICO SULLA SUA ELETTROAFFINITÀ E SUI CARATTERI DI ACIDI NON SATURI ALICICLICI; *Nota di* **Gino Abati.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906)

Col suo studio sulla grandezza di affinità degli acidi organici pubblicato nel 1889 Ostwald [1]) ha dischiuso un campo fruttuoso alle ricerche sopra l'influenza esercitata dalla disposizione degli elementi nell'edificio molecolare sulle proprietà di sostanze suscettibili di conducibilità elettrica in soluzione acquosa. Nella conclusione, tra l'altro, egli scrisse: « Il risultato che un medesimo atomo esercita azioni affatto diverse secondo la posizione che assume nella molecola, azioni tanto maggiori quant'è più immediata la sua relazione coll'atomo di idrogeno acido, adduce alla conclusione generale che queste azioni sieno funzioni della *distanza spaziale* degli atomi in questione. E così si è ottenuto per la prima volta un mezzo per intraprendere misure di spazio nell'edificio molecolare ».

Negli acidi non saturi l'aggruppamento $\overset{H}{}\!>\!C{=}C\!<\!\overset{H}{}$ per il suo carattere negativo esalta la grandezza d'affinità (la costante dell'acido acrilico p. e. è circa quattro volte più forte di quella dell'acido propionico), era quindi da attendersi che il grado di esaltazione in acidi isomeri ma con posizione diversa del legame olefinico rispetto al carbossile, sarebbe stato sempre più elevato col graduale avvicinarsi dei due aggruppamenti.

Nella serie di ricerche accennata non venne pubblicato dall'Ostwald alcun caso di tal genere, ma due anni più tardi, allorchè vennero determinate nel suo laboratorio le costanti d'affinità degli acidi idronaftoici e idroftalici ottenuti da Baeyer [2]), risultò una contraddizione col principio suesposto, però il fenomeno osservato lasciava vedere una corrispondenza fra gli acidi analoghi delle diverse serie, cioè gli acidi col doppio legame nella posizione $\beta\gamma$ mostravano una costante di dissociazione maggiore degli isomeri $\alpha\beta$.

Baeyer intuì sin d'allora che verosimilmente si era in presenza d'una legge più generale « *la cui conoscenza esatta naturalmente sarebbe stata di grande importanza per la meccanica dei sistemi ciclici* ».

Allorchè io due anni or sono potei ricavare, in collaborazione col laureando De Bernardinis [3]), dal prodotto di riduzione a caldo del-

---

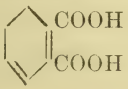
[1]) Abhandlungen d. math.-phys. Classe d. Kön. Sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften. Band XV (Leipzig 1889).

[2]) Annalen, *266* (1891); Ibid., *269* (1892).

[3]) Rend. Accad. Scienze fis. e mat. di Napoli, Febbraio 1905.

l'acido ftalico due nuove anidridi idroftaliche che Baeyer non aveva potuto ottenere, e dal loro studio e dal confronto colle anidridi di Baeyer potei attribuire all'una la costituzione di anidride cis Δ_3 tetraidro, all'altra di anidride $\Delta_{1,3}$ diidroftalica, pensai subito a determinare la conducibilità elettrica su porzioni appositamente purificate dall'alcool assoluto. Lascierò qui da parte i dettagli delle determinazioni (fatte a 25°) che verranno pubblicati in altro luogo, dando solo i valori di K in corrispondenza alle diluizioni. Come feci notare nella pubblicazione succitata, non si potè ottenere allo stato solido gli acidi corrispondenti alle due anidridi, in soluzione acquosa queste però devono considerarsi come acidi, giacchè si lasciano titolare bene colla barite tanto in presenza di fenolftaleina che di metilorange (con quest'ultimo indicatore naturalmente la quantità di barite usata è minore del calcolato, e corrisponde pressochè alla metà).

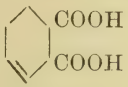
Acido $\Delta_{1,3}$ diidroftalico: ($\mu_\infty = 377$)



v	k
32	0,07975
64	0,07381
128	0,06813
256	0,06438
512	0,06148
1024	0,05795

Per la costante vien ritenuto il valore della concentrazione maggiore: K = 0,0798.

Acido cis Δ_3 tetraidroftalico ($\mu_\infty = 376$)



v	k
32	0,05766
64	0,05881
128	0,05853
256	0,05773
512	0,05660
1024	0,05534

Per la costante vien ritenuto il valore medio delle prime quattro concentrazioni: K = 0,0581.

Aggiungendo questi valori a quelli già determinati degli acidi idroftalici noti, si ottiene, assieme alle costanti degli acidi idronaftoici [1]) e degli acidi tetraidrobenzoici [2]) una chiara idea dell'influenza della po-

---

[1]) H. G. Bethmann, Zeit. phys. Chem. 5, 385 (1890) e R. Bader, Ib. 6, 289 (1890).

[2]) O. Aschan, Annalen, *271*, 237 e 271 (1892).

*

sizione del legame olefinico. Gli acidi sono disposti in ordine di distanza crescente del doppio legame dal carbossile.

Acido α naftoico	K = 0,0197	*Acido β naftoico*	K = 0,00523
» » Δ_1 diidro (stabile)	» 0,0080	» » Δ_2 diidro	» 0,00290
» » Δ_2 » (labile)	» 0,0114	» » Δ_3 »	» 0,00515
» » tetraidro	» 0,00445	» » tetraidro	» 0,00250

Acido benzoico	K = 0,0060
» » Δ_1 tetraidro	» 0,00221
» » Δ_2 »	» 0,00305

Acido ftalico K = 0,121

Acidi diidro	K	*Acidi tetraidro*	K
$\Delta_{1,3}$	0,0798	Δ_1	0,059
$\Delta_{1,4}$	(non determ.)	Δ_2	0,0074
$\Delta_{2,6}$	0,0169 [1])	trans Δ_3 (ignoto)	—
$\Delta_{2,5}$ (ignoto)	—	cis »	0,0581
$\Delta_{2,4}$	0,0155	trans Δ_4	0,0118
trans $\Delta_{3,5}$	0,0246	cis »	(non determ.)
cis »	(non determ.)		

Acidi esaidroftalici	K
trans	0,0062
cis	0,0044

Dai dati si vede come, a parte il forte carattere negativo del nucleo aromatico, la presenza del cosidetto doppio legame e la sua posizione hanno non poca influenza sull'energia dell'acido. Sono le posizioni αα e βγ che ne esaltano assai il valore numerico dato dalla conducibilità elettrica, mentre le posizioni αβ e γδ mostrano valori non molto superiori a quelli dei corrispondenti acidi saturi.

Contemporaneamente alle mie determinazioni di conducibilità sugli acidi Δ_3 e $\Delta_{1,3}$ idroftalici (fatte già nel Giugno 1904 e riferite nella Tesi di Laurea di L. de Bernardinis nel Luglio dello stesso anno), Fr. Fichter e A. Pfister [2]) pubblicarono delle misure di conducibilità sopra acidi non saturi isomeri a catena aperta. I valori medi di

---

[1]) Valore medio fra 0,0172 trovato da Ostwald (Baeyer, Annalen, *269*, 163, 1892) e 0,0165 (W. A. Smith, Zeit. phys. Chem., 25, 193, 1898).

[2]) Annalen, *334*, 201 (1904).

K, assieme a quello di Ostwald per l'acido crotonico (solido) sono, in riassunto, i seguenti:

Acidi butenici		*Ac. pentenici*		*Ac. α metilpentenici*		*Ac. esenici*	
αβ	0,00204	αβ	0,00148	αβ	0,00097	αβ	0,00189
βγ	0,00383	βγ	0,00335	βγ	0,00299	βγ	0,00264
		γδ	0,00209	γδ	0,00216	γδ	0,00174
						δε	0,00191

Gli autori deducono K dalla media delle costanti avute dalle varie diluizioni (da $v = 16$ a $v = 1024$) pur avendo rilevato in una nota a pag. 207 (l. c.) che « *quasi senza eccezione gli acidi non saturi* βγ *danno in special modo valori incostanti, ciò che forse è da attribuirsi ad una trasformazione autocatalitica nel lattone isomero, fatto che si renderà naturalmente più sensibile nelle diluizioni maggiori, dove aumenta il numero degli idrogenioni* ». Il fatto però della diminuzione dei valori di K col crescere della diluizione non si osserva solo negli acidi βγ, ma anche in qualche acido αβ, come nell'acido αβ pentenico in cui anzi è più accentuato che in tutti gli altri acidi esaminati dagli stessi autori. Il fenomeno non è ancor ben chiarito, essendosi osservato anche su acidi puri e pe' quali non è facile di supporre una possibile trasformazione [1]), ad ogni modo mi sembra più conveniente in casi analoghi attenersi al criterio seguito spesso da Ostwald, di scegliere le costanti più probabili, magari con una estrapolazione, e per questo io ho ritenuto per l'acido $\Delta_{1,3}$ diidroftalico la costante della prima diluizione, e per l'acido Δ_3 la media delle prime quattro.

I risultati di Fichter e Pfister confermano nettamente per gli acidi non saturi a catena aperta quanto era stato osservato per gli idroaromatici e la legge intraveduta per questi da Baeyer viene generalizzata e avvalorata, ma la nostra attuale ignoranza sulla natura del cosidetto doppio legame ci impedisce di trovare una spiegazione plausibile a questo fenomeno che costituisce un'eccezione alla regola generale della graduale influenza della distanza, regola seguita da elementi e da radicali.

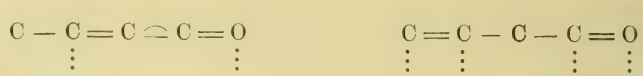
Fichter e Pfister cercano di chiarire il fenomeno colla teoria attualmente di moda: « *Una spiegazione delle basse costanti d'affinità degli acidi* αβ *si può dare nel miglior modo basandosi sulla teoria del doppio legame di Thiele. Secondo Thiele* [2]) *gli acidi non saturi* αβ

---

[1]) Vedi in proposito l'articolo di Hayward Scudder « The reliability of the dissociation constant as a means of determining the identity and purity of organic compounds » Journ. of phys. Chemistry, VII, 269 (1903).

[2]) Annalen, *306*, 103 (1899).

contengono un sistema coniugato di doppi legami e son perciò relativamente sistemi più saturi degli acidi βγ:



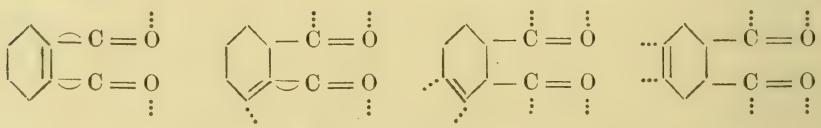
o degli acidi non saturi γδ, *ecc. da formularsi in modo affatto analogo* ».

Questa spiegazione però è alquanto arbitraria e non è che uno dei tanti esempi di ciò cui può condurre il voler ad ogni costo piegar la interpretazione dei fatti secondo questa o quella teoria. Infatti gli acidi γδ, ecc. secondo la teoria di Thiele sarebbero altrettanto non saturi dei βγ, mentre ne sono senza paragone più deboli, ed hanno invece una costante pressochè eguale o non di molto differente da quella degli acidi αβ!

I suddetti sperimentatori aggiungono in seguito: « *Thiele cercò di spiegare la natura più satura degli acidi* αβ *rispetto ai* βγ *col minor tenore in energia dei primi, in base alle misure dei calori di combustione. Quì, nelle costanti di dissociazione, noi abbiamo una misura assai più conveniente alla natura degli acidi come elettroliti e giovandoci di esse constatiamo che in acidi non saturi della serie grassa e in acidi ciclici parzialmente idrogenati, in modo affatto regolare l'influenza del doppio legame, altrimenti agente come un sostituente negativo, viene a mancare allorchè è in posizione* α *rispetto al carbossile. E questo in seguito a relazioni che si stabiliscono col doppio legame già presente nel carbossile e che conducono ad un certo compenso dei residui di valenza non saturati* ».

Ora la contraddizione tra i fatti osservati sull'energia degli acidi non saturi e la teoria di Thiele, notata più sopra a proposito degli acidi γδ, diventa ancor più spiccata se si considerano gli acidi con un doppio legame αα rispetto a due carbossili.

Adoperando lo schema di Thiele si avrebbero per gli acidi tetraidroftalici:



Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4
(K = 0,059)	(K = 0,0074)	(K = 0,0581)	(K = 0,0118)

L'acido Δ_1 che secondo la teoria di Thiele sarebbe il più saturo e perciò dovrebbe avere il minor valore d'energia chimica, ha invece la costante più forte di tutti, e ben cinque volte più grande di quella del Δ_4 che ha sei valenze parziali!

Eppure questi dati, ad eccezione di quello per l'acido Δ_3, erano già

noti da molti anni, come pure quelli relativi agli acidi citraconico, mesaconico e itaconico [1]).

Le costanti per questi acidi sono rispettivamente:

0,340 0,079 0,015

ed i calori di combustione sono [2]):

483,2 478,8 477,5

all'opposto di quanto richiede la teoria di Thiele [3]), secondo cui l'acido itaconico [4]), rappresentando un sistema meno saturo, dovrebbe avere il calore di combustione maggiore.

Mentre per tutti gli esempi sinora conosciuti (per l'eccezione presentata dagli acidi idromuconici vedi nota) resta assodata l'influenza della posizione del doppio legame sulla costante d'affinità, tanto da poter questo valore servire di mezzo diagnostico per decidere sulla costituzione di acidi non saturi isomeri, un altro mezzo diagnostico di cui sin qui si fece molto uso in tali questioni, e cioè quello della labilità degli acidi $\beta\gamma$, deve a parer mio, e specialmente per gli acidi aliciclici,

---

[1]) Ostwald, l. c.

[2]) Louguinine, Annales [6], *23* (1891).

[3]) Anche Michael (Journ. f. prakt. Chemie, *68*, 501, 1903) rilevò per i calori di formazione di tali acidi la contraddizione colla teoria di Thiele, egli però si è ingannato quando scriveva « Le ricerche di Ostwald sopra l'acidità di acidi non saturi mostrano che i composti $\alpha\beta$ sono marcatamente più forti dei composti $\beta\gamma$ ». Infatti sinora non farebbero eccezione alla regola menzionata che gli acidi idromuconici, i quali, secondo Ostwald, avrebbero le seguenti costanti d'affinità (Baeyer e Rupe, Annalen, *256*, 15, 1890):

Acido $\alpha\beta$ (P. F.: 168-169°)		Acido $\beta\gamma$ (P. F.: 195°)	
v	K	v	K
42,7	0,0288	67	0,0099
85,4	0,0230	134	0,0099
170,8	0,0128	268	0,0099
341,6	0,0150	536	0,0101
683,0	0,0129	1072	0.0102
1366,0	0,0119		

Smith che ha ripetuto le determinazioni di questi due acidi (Zeit. phys. Chem., *25*, 193, 1898) ha trovato valori analoghi. Però il comportamento dell'acido $\alpha\beta$ è così anormale da non poterne tener molto conto, almeno sinchè non saranno meglio chiarite le ragioni dell'improvvisa caduta dei valori di K.

[4]) Annalen, *306*, 103.

passar in linea molto subordinata per le eccezioni che si vanno man mano manifestando.

Gli acidi non saturi $\beta\gamma$ per trattamento cogli idrati alcalini, anche a caldo, non passano completamente negli isomeri $\alpha\beta$ e la reazione è reversibile giacchè gli acidi $\alpha\beta$ trattati nello stesso modo si trasformano in parte in $\beta\gamma$. Fittig che più si occupò di questo argomento conclude così: « Tutte le mie ricerche sopra le trasformazioni che avvengono per ebollizione colla soluzione di idrato sodico, hanno dimostrato che si stabiliscono sempre dei determinati equilibri ». Notevole tra gli altri esempi è la resistenza presentata dall'acido β benzilidenpropionico

$$C^6H^5CH : CH \cdot CH^2COOH$$

che bollito con soluzione di idrato sodico non dà mai più dell' 1 % di acido isomero $\alpha\beta$.

Per quanto poi concerne il comportamento degli acidi idroftalici, io ho già notato [1]) che, pure in presenza di alcali libero ed all'ebollizione, nella riduzione con amalgama di sodio dell'acido ftalico vi ha una spiccata tendenza alla formazione di acidi con doppio legame nella posizione $\beta\gamma$, risultato che mi vien confermato da ricerche attualmente in corso. La riduzione dura circa tre ore e il liquido, che mantenuto a leggera ebollizione ha una temperatura di circa 105°, verso la fine della reazione deve avere dal 15 al 20 % di idrato sodico, giudicando dalla quantità d'amalgama adoperato. Tuttavia il prodotto principale è costituito dagli acidi Δ_3 e $\Delta_{1,3}$ che hanno un legame etilenico in $\beta\gamma$, accanto a una piccola quantità di acido cis $\Delta_{3,5}$ che ha due doppi legami nella stessa posizione, e di altri acidi di e tetraidrogenati.

È quindi arrischiato l'attribuire la costituzione $\beta\gamma$ a certi acidi per la sola ragione che subiscono una trasformazione cogli idrati alcalini, come hanno fatto ultimamente W. H. Perkin jun. e S. S. Pickles per gli acidi tetraidroisoftalici [2]); anche Baeyer nelle sue ricerche sui prodotti di riduzione dell'acido ftalico trovò anomalie di questo genere tali da dover concludere che « nello stabilire la costituzione di acidi non saturi bisogna essere molto cauti » [3]).

Istituto di chimica farmaceutica dell'Università.
Napoli, Aprile 1906.

---

[1]) Abati e De Bernardinis, l. c.

[2]) Trans. of the chem. Society, 87, 293 (1905).

[3]) L. c., *269*, 156.

Sul contenuto in litio dell'Acqua Santa di Sciacca (Sicilia); *Nota di* **Gino Abati.**

(Adunanza del dì 9 Giugno 1906)

L'*Acqua Santa* che scaturisce fuori lo stabilimento balneare di Sciacca in provincia di Girgenti è stata considerata per molti anni in seguito all'analisi del Prof. Silvestro Zinno, fatta nel 1889, come l'acqua naturale più ricca in litio d'Italia e tra le più ricche del mondo, giacchè, per il contenuto in g. 0,3169 di cloruro di litio per litro, veniva subito dopo alla sorgente calda di Wheel Clifford (presso Redruth in Cornovaglia), che ne contiene g. 0,372. Dopo l'analisi dell'acqua di Salsomaggiore eseguita da Nasini e Anderlini [1]) il primato è passato a questa, che contiene g. 0,7347 di cloruro di litio per litro (a 16°).

L'On. Giuseppe Licata che come medico si occupò dell'azione terapeutica delle varie acque di Sciacca, nell'estate dello scorso anno pregava il Direttore di questo Istituto, Prof. Piutti, a voler controllare il contenuto in litio dell'*Acqua Santa*, e questi affidò a me tale incarico.

L'acqua inviata era contenuta in una damigiana suggellata originale dell'Amministrazione Venuti e della capacità di circa 50 litri.

I metodi di determinazione del litio.

Intorno ai metodi di determinare il litio nelle acque se ne occuparono in questi ultimi anni Nasini e Anderlini (l. c.), discutendo un'opportuna modificazione al metodo spettroscopico del Föhr. Nello stesso laboratorio del Prof. Nasini fu eseguito da G. Ranzoli [2]) un confronto di tali metodi. Riassumerò ora brevemente il risultato di queste ricerche:

1.° La determinazione quantitativa del litio nelle acque minerali presenta grandi difficoltà per la piccola quantità di esso relativamente alle notevoli quantità di sali alcalini, di magnesio e di calcio che lo accompagnano.

2.° Tutti i metodi ponderali in uso sono affetti da cause d'errore, da un lato per la difficoltà di separare completamente il litio, e dall'altro per le perdite causate dai molti lavaggi necessarî.

3.° I metodi spettroscopici fondati sull'apparire o sullo sparire della riga Li_α nell'acqua in esame (concentrata o diluita secondo i casi

---

[1]) Gazz. Chim. Ital., XXX, a, 305 (1900).

[2]) Gazz. Chim. Ital., XXXI, a, 40 (1901).

sino al limite necessario) in confronto al manifestarsi dello stesso fenomeno in una soluzione di titolo noto di cloruro di litio presentano maggior esattezza e danno generalmente per risultato un contenuto superiore di litio ai metodi ponderali.

4.° Il metodo spettroscopico di Föhr modificato da Nasini ed Anderlini, qualora sia eseguito con tutte le precauzioni necessarie e con accuratezza scrupolosa, è esattissimo e di gran lunga superiore a tutti gli altri metodi adoperati.

5.° Gli errori medii di cui sono suscettibili i varii metodi sono, secondo le ricerche di Ranzoli su una soluzione rappresentante l'acqua di Salsomaggiore:

Metodo ponderale:	Fresenius-Mayer	3,053 %
» »	Carnot	7,925 »
» »	Gooch	5,045 »
» spettroscopico	Föhr	4,153 »
» »	modificato da Nasini e Anderlini	0,365 »

Nasini e Anderlini modificarono il metodo Föhr partendo dal concetto che le grandi quantità di metalli alcalini e alcalino-terrosi che si trovano nelle acque minerali, relativamente alla piccola quantità del litio, esercitano un'influenza sull'apparire o scomparire della riga Li_α, e perciò essi nel preparare la soluzione titolata limite di cloruro di litio vi aggiunsero quantità di cloruri dei metalli alcalini e alcalino-terrosi relativamente corrispondenti a quelle trovate nell'acqua in esame.

Trattandosi di eseguire un'analisi di controllo scelsi quindi il metodo Föhr modificato da Nasini e Anderlini, anche approfittando del fatto che ora questo Istituto possiede uno spettroscopio universale (della Casa Krüss) con prismi molto limpidi.

Disposizioni e condizioni sperimentali usate.

La fessura del collimatore fu regolata mediante il micrometro a tamburo di cui è munita a 2/10 di millimetro e mantenuta sempre costante. La scala dell'apparecchio veniva debolmente illuminata sino a poter distinguere il reticolo del canocchiale, in modo che la debole luce non illuminasse l'ambiente e non disturbasse le osservazioni, ed il canocchiale veniva fissato in modo che il reticolo coincidesse colla riga Li_α. Con detta disposizione io avevo l'intento di tener fisso l'occhio sulla posizione della riga Li_α senza esser distratto dalle righe e bande degli altri elementi. Il becco Bunsen fu fissato in modo che il centro della fiamma distasse 40 mm. dalla fessura e l'occhiello si poneva al-

l'altezza di 22 mm. dall'apertura della lampada. Il filo di platino che servì alla preparazione degli occhielli (se ne fecero sette) aveva lo spessore di mm. 0,17 e venne avvolto sopra un asse dello spessore di mm. 1,82 in 6 spire complete che leggermente premute con le dita formavano un cilindretto di mm. 1,1 d'altezza. Questi occhielli dopo l'uso venivano lavati più volte con acqua debolmente acidulata con acido cloridrico, indi ripetutamente con acqua distillata e in modo che non si sformassero. Dopo seccati per arroventamento si controllava la loro forma affinchè corrispondesse perfettamente alle dimensioni indicate. Il solo occhiello veniva completamente immerso nel liquido, indi, mantenendo orizzontale l'asse del cilindretto e nello stesso senso dell'asse del collimatore, veniva avvicinato alla fiamma tanto che potesse lentamente evaporar l'acqua senza spruzzi e, ad evaporazione completa, tenendo l'occhio fisso sul reticolo veniva rapidamente portato nella zona esterna della fiamma e sempre nella stessa posizione.

Tanto la damigiana dell'*Acqua Santa* che quella dell'acqua distillata da servire per le diluizioni erano state lasciate alcuni giorni nello stesso locale dove si facevano le osservazioni, e avevano costantemente la temperatura di 27° come quella dell'ambiente, temperatura che per la vastità di questo non subiva differenze superiori a un grado [1]). La buretta e il matraccio graduato, usati per diluire l'*Acqua Santa* e la soluzione titolata di cloruro di litio, avevano il controllo dell'Istituto fisico-tecnico imperiale di Charlottemburg, e le diluizioni si operarono sempre in questo modo: 25,0 cc. misurati con la buretta venivano portati al decuplo nel matraccio tarato da 250 cc.

Determinazione dell'apparizione della riga Li_α nell'Acqua Santa.

La riga Li_α apparve tanto con l'acqua diluita al decuplo come al centuplo, non apparve più coll'acqua a mille volte il suo volume.

A 25,0 cc. di acqua distillata si è allora aggiunto tanto della soluzione al centuplo, misurata con la buretta, finchè si è avuta l'apparizione della riga. Sino a cc. 147 s'ebbe risultato negativo per tutti sette gli occhielli, per cc. 148 la maggioranza degli occhielli dettero l'apparizione, per cc. 149 tutti e sette.

È stato soltanto dopo ripetute serie d'esperienze e con l'osservanza scrupolosa e paziente delle disposizioni sopra indicate, che si è avuta concordanza per tutti sette gli occhielli nei limiti menzionati. Volendo però rendermi indipendente da ogni possibile errore personale, specie

---

[1]) L'analisi venne eseguita nello stesso mese (Agosto 1905) in cui arrivò la damigiana.

dopo che risultò la grande differenza coi dati di Zinno, ho fatto ripetere le stesse determinazioni dal laureando Mario Arena a cominciare dal preparar la soluzione al centuplo dell'*Acqua Santa*, ed egli ha avuto risultati perfettamente concordanti coi miei.

Determinazione dell'apparizione della riga Li_α nella soluzione titolata.

Il cloruro di litio venne purificato cristallizzandolo un paio di volte da un miscuglio di due parti di alcool e una di etere, e il litio venne determinato, nella soluzione acquosa preparata, allo stato di solfato. 25,0 cc. di soluzione diedero g. 0,1198 di solfato di litio (media di determinazioni concordanti) per cui la soluzione risultò del titolo:

Li = g. 0,000612 per cc.

Con questa soluzione titolata e colle quantità di cloruri di sodio, potassio e calcio corrispondenti ai dati analitici forniti da Zinno per l'*Acqua Santa*, si preparò una soluzione che conteneva per litro:

potassio	g. 0,346
sodio	» 1,206
calcio	» 0,511
litio	» 0,0479.

Questa soluzione venne analogamente all'*Acqua Santa* portata al centuplo, ma esaminata allo spettroscopio mostrò un contenuto di litio ben maggiore a quello dell'acqua minerale (circa 12 volte più grande).

Venne allora preparata una nuova soluzione titolata contenente per litro (a 27°):

KCl . . .	g. 0,66	corrispondenti alle quantità indicate dal Prof. Zinno di K, Ca, Na per litro nell'*Acqua Santa*.
$CaCl^2$, 6 acq.	» 2,79	
NaCl . . .	» 3,06	
Li (ione) . .	» 0,00403	

Questa soluzione venne diluita al centuplo e aggiunta da una buretta a 25,0 cc. di acqua distillata. Sino a 147 cc. si ebbe risultato negativo per i sette occhielli, a 148 cc. un solo occhiello manifestò la riga Li_α, a 149 cc. apparve per la maggioranza degli occhielli, a 150 cc. per tutti sette. Lo stesso risultato ebbe anche M. Arena con una nuova soluzione titolata dello stesso tenore della precedente.

Calcolo dei risultati.

La soluzione titolata (g. 0,00403 Li per litro) diluita al centuplo ha manifestato la riga Li_α con cc. 149 e 25 cc. di acqua distillata;

l'*Acqua Santa* (diluita al centuplo) ha manifestato la riga Li_α con cc. 148 e 25 cc. di acqua distillata;

il contenuto in litio per litro (a 27°) di *Acqua Santa* sarà quindi:

$$0{,}00403 \times \frac{149}{(149+25)} \times \frac{(148+25)}{148} = \text{g. } 0{,}004035 \ ,$$

cioè circa 12 volte meno di quanto trovò Zinno (g. 0,0479).

Dai dati su esposti si può inoltre rilevare che col metodo di Föhr modificato da Nasini e Anderlini si avvertono e si possono dosare direttamente (senza dover concentrare l'acqua), in condizioni sperimentali corrispondenti a quelle da me usate, sino a 35 milionesimi di gramma di litio per litro, mentre basta una piccola quantità di liquido per eseguire le determinazioni.

Istituto Chimico-Farmaceutico. Università di Napoli.

Relazione *sulla Nota del Prof.* F. Amodeo.

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Nella presente Nota l'A. dà una sommaria esposizione del celebre trattato sulle coniche di Desargues, riducendo a linguaggio moderno i termini e le espressioni adoperati dallo illustre fondatore del metodo projettivo sintetico. In ultimo fornisce un breve cenno della «Géométrie des Indivisible et éléments coniques» di Chauveau citato da Desargues. Poichè in questa Nota si riviene un utile contributo alla storia della geometria ed essa facilita la lettura della intricata ed oscura opera del Desargues la vostra commissione crede sia bene che venga pubblicata nei Rendiconti.

A. Capelli
D. Montesano
P. del Pezzo, *relatore.*

Nuova analisi del trattato delle coniche di Gérard Desargues e cenni su J. B. Chauveau; *per* **F. Amodeo.**

(Adunanza del dì 16 Giugno 1906)

« *Quiconque verra le fond de ce brouillon est invité d'en communiquer de mesme ses pensées.*

L. S. D. (loué soit Dieu) ».

Così termina il gran Desargues il suo trattato delle sezioni coniche, che stampato a Parigi nel 1639 col titolo: *Brouillon proiect d'une atteinte aux évènemens des rencontres d'un cone avec un plan par le sieur G. Desargues Lionais*, letto e studiato da Blaise Pascal, conosciuto ed ammirato da Descartes e da Fermat *), non trovò chi lo aiutasse a superare l'oblio nel quale, per suggestionamento delle masse studiose, lo fecero cadere le polemiche indegne in cui lo avvolsero uomini mediocri e invidiosi.

Quaranta anni dopo già le copie di questo trattato dovettero essere tanto rare che un altro geometra Philipp De la Hire per studiarlo dovette copiarselo di suo pugno. Questa copia andò perduta per la durata di anni 164, e lo sarebbe forse definitivamente, se il fiuto di un segugio di libri rari, quale fu quello di M. Chasles, non l'avesse riconosciuta in uno scartafaccio di un antiquario di Parigi. Ora questa copia unica del trattato è conservata con tutti gli onori che merita nell'archivio dell'Institut de France, dal quale M. Poudra la estrasse per ristamparla nel 1864 nella raccolta delle opere di Desargues **).

Quando il Poudra pubblicava le *Oeuvres de Desargues*, un altro valoroso geometra, allora ai primordii della sua luminosa carriera scientifica, Luigi Cremona, « annunziava la buona novella ai giovani studiosi della geometria », pubblicando nel V vol. degli *Annali di Matematica*, 1863, da p. 332 a 336, una brillante recensione, come non poteva non uscire dalla sua penna valorosa, e terminava con l'augurio che essa avesse potuto invogliare gli amici della geometria « a trarre profitto dall'eccellente (*sic*) pubblicazione del sig. Poudra ».

Ma la eccellenza fu nel pensiero avuto di riunire e pubblicare le opere superstiti di quel grande e di affrontarne un'analisi, poiché, per quanto riguarda il trattato delle coniche, la stampa lascia molto a desiderare e non fu scevra di errori: le figure che l'accompagnano man-

---

*) Si vegga a tal proposito: Amodeo, *I trattati delle sezioni coniche da Apollonio a Simson.* Annali del r. Istituto tecnico di Napoli, 1905.

**) *Oeuvres de Desargues réunies et analysées par* M. Poudra, vol. 2, Paris, Leiber, 1864.

cano di alcune lettere, altre sono scambiate; la stessa analisi del Poudra, che segue la stampa del trattato, non è priva di imperfezioni o di sviste, nè si può dire sempre fedele, nè completa. Ciò non esclude che l'analisi del Poudra non sia di grande aiuto per chi voglia incominciare a leggere il trattato di Desargues; io stesso me ne sono molto avvantaggiato, specie nella interpretazione della forma; poiché, è bene che ciò sappia il lettore, oltre ai nomi nuovi introdotti dal Desargues, una difficoltà d'interpretazione nasce dal fatto che Desargues non cura sempre di descrivere la figura a cui si riferisce, e di indicare a tempo opportuno le lettere di cui fa uso, come p. es. avviene alla pag. 186 alla ripresa dei poli e polari; nè egli usa una punteggiatura esatta, poiché egli (o forse per lui De la Hire) mette il punto fermo quando la frase è ancora incompleta, e per lo più comincia il capoverso quando quel periodo è continuazione della frase spezzata al punto fermo.

Chi studia la stampa dell'originale fatto dal Poudra sente tutta la necessità che un tal trattato venga nuovamente riprodotto per le stampe con tutta l'accuratezza che un'opera immortale merita, fotografandone, occorrendo, i punti dubbi o mal conservati.

In mancanza di ciò, o in attesa che ciò possa avvenire, io, che, pel desiderio di vedere quanto mi era possibile di capire di questo trattato, sono giunto al termine di esso, obbedisco all'ordine del gran geometra, e ne dico il mio pensiero pubblicamente e in modo che altri possa essere invitato ad andare più a fondo, per finire di rilevare quanto la mia deficienza mi ha fatto ritenere indecifrabile. Non è qui fuor di luogo di far rilevare che Philipp De la Hire, nella dichiarazione che pose innanzi al manoscritto, fa sapere che egli aveva letto l'originale la prima volta nel 1679, e lo aveva trascritto per averne una completa conoscenza, e che egli a quell'epoca aveva già da 6 anni pubblicato il suo primo trattato: *Nouvelle méthode en Géométrie pour les sections des superfices coniques et cylindriques*, ascrivendo ciò a sua fortuna. Perché, egli dice, se avesse letto prima il trattato di Desargues, non avrebbe concepito di poter far meglio di lui, e quindi non avrebbe scoperto il metodo che aveva seguito, di mettere cioè a base del suo trattato le proprietà del gruppo armonico, proprietà che, quantunque conosciute fino da' più remoti tempi, non erano state abbastanza sfruttate. Mettendo ora a fronte questa dichiarazione con le osservazioni fatte da lui stesso al trattato, che non vanno oltre le prime 17 pagine della stampa del Poudra, e col valore del trattato di De la Hire e di quello di Desargues, bisogna conchiudere che De la Hire, con tutta la sua buona intenzione, non ha che molto superficialmente letto e studiato l'originale; chè altrimenti non avrebbe mancato di far tesoro delle belle teorie di Desargues, svolte da questi così magistralmente.

(p. 103) Desargues comincia dall'osservare *) che non sarà difficile al lettore di distinguere i nomi imposti, o definizioni, dalle proposizioni e dalle dimostrazioni, quando esse si seguono, e le altre specie di discorso, e di saper trovare tra le figure quella che ha relazione col periodo che si legge o di formarsela sul discorso. Prevede che ciò che egli dirà farà impressione, ma lascia ad ognuno di pensare ciò che vuole o sulle cose dedotte, o sul modo di dedurle; e che il lettore vedrà che la ragione lo porta a parlare di quantità infinitamente grandi e di altre in-
(p. 104) finitamente piccole, per le quali il ragionamento porta a dire delle proprietà di cui è impossibile comprendere come è che esse sono.

Egli considera ogni linea retta estesa all'infinito da una parte e dall'altra, e dice che ciò rappresenta in figura con una serie di punti sul prolungamento della retta da una parte e dell'altra.

Indi comincia a dare le definizioni, e chiama *ordinanza di rette* un
(p. 105) fascio o una stella di rette concorrenti o parallele, e *but* il suo centro sia esso a distanza finita o infinita (nel secondo caso esso trovasi da una parte e dall'altra indifferentemente). Due rette di un piano sono sempre della medesima ordinanza.

Ogni piano lo considera *esteso da tutte le parti all'infinito* e dice che lo rappresenta con un numero di punti sparsi da tutte le parti nel medesimo piano.

Chiama *ordinanza di piani* un fascio di piani, siano concorrenti che
(p. 106) paralleli, e *but* ovvero *essieu* o *aissieu* il suo asse, sia esso una retta al finito o all'infinito. Due piani sono sempre della medesima ordinanza.

Una retta illimitata (egli dice *infinita*) che si muove attorno ad un punto descrive un'ordinanza; se si muove in un piano descrive pure
(p. 107) un'ordinanza, ma ogni suo punto, se il punto immobile è al finito, descrive una curva sempre uniforme nelle sue parti, la *circolare*, e se il punto immobile è all'infinito, descrive una linea pure sempre uniforme
(p. 108) nelle sue parti, una retta perpendicolare a quella che si muove. Cosicché la linea retta e la circonferenza appaiono come due specie di un medesimo genere di cui si può enunciare la generazione con le stesse parole.

— In questo punto a lui sfuggiva che la linea retta doveva essere completata dalla retta all'infinito per potersi considerare della stessa specie della circonferenza. —

Chiama *tronco* una retta che sia segata da altre in punti diversi, *nodi* questi punti del tronco e *rami* le rette diverse dal tronco che ci passano. I rami sono sempre *spiegati al tronco*, per dire inclinati ad esso, e li chiama *rami diritti*, se sono paralleli fra loro.

---

*) Le citazioni delle pagine poste fuori giustifica si riferiscono al Vol. I dell'ediz. del Poudra.

Un segmento del tronco compreso fra due nodi lo chiama *ramo* (p. 109)
piegato al tronco, ma a ciò non è sempre fedele, perché spesso usa il nome *segmento*. Il segmento di un ramo spiegato al tronco coll'origine nel nodo lo chiama *brin de rameau* (festuca di ramo). Un insieme di rami spiegati uscenti dal medesimo nodo è detto *rameure*.

Un punto interno ad un segmento lo dice *punto comune engagé* fra le due parti del segmento; un punto della retta, esterno al segmento, lo dice *punto comune dégagé* tra le due parti che esso determina con gli estremi del segmento; ma in seguito nel discorso qualche volta dimentica le sue pastoie e usa precisamente le frasi *punto interno* o *punto esterno*.

Di due coppie di punti rispettivamente separate o non separate fra (p. 110)
loro, dice che sono: *punti di una coppia mischiati (melez) ai punti di un'altra*; e *punti di una coppia non mischiati (demellez) ai punti di un'altra coppia*.

Chiama *bornes* i vertici di un quadrangolo, *bornale retta* un suo (p. 111)
lato, *coppia di bornali rette* due lati opposti, ed osserva che all'occorrenza ogni lato può essere un *tronco*.

— A questo punto, senza interruzione di scrittura o richiamo di sorta, cita soltanto con i numeri le proposizioni 5 e 6, 9 e 10, del II libro di Euclide, e le prop. 35 e 36 del III; ed enuncia il teorema di Menelao (egli dice: il teorema enunciato altrimenti in Tolomeo) nel seguente modo:

Se in un piano per tre nodi di un tronco passano tre brins di rami comunque spiegati al tronco ... e dichiara che a pag. 25 (cfr. p. 145 del (p. 112)
libro del Poudra) la detta proposizione è dimostrata completamente.—

Riprende le sue definizioni, e chiama *albero* la figura formata in un tronco da tre coppie di (*nodi*) punti AA′, BB′, CC′ e da un punto O soddisfacenti alle relazioni

$$OA \cdot OA' = OB \cdot OB' = OC \cdot OC' ,$$

e con la condizione che il punto O sia, o interno sempre, o esterno sempre, a ciascuna delle tre coppie assegnate; chiama *souche* (centro) il punto O, e *branca* ognuno dei sei segmenti di origine O *). La *souche* non è un nodo.

---

*) Per facilitare la lettura e la comprensione del contenuto abbiamo adottato la notazione che si usa attualmente per le coppie suddette; ma avvertiamo, per la scrupolosità dell'esposizione, che le lettere

$$O, A', B', C', A, B, C ,$$

da noi usate, corrispondono alle seguenti dell'autore

$$A, B, C, D, H, G, F$$

rispettivamente.

Soltanto molto dopo (a pag. 119) egli dice che le dette coppie costituiscono un'involuzione.

Qui invece continua la definizione e avverte che, se uno dei rettangoli $OA \cdot OA'$, $OB \cdot OB'$, $OC \cdot OC'$ è un quadrato, il suo lato sarà chiamato *branca media*, in caso contrario ogni lato è una *branca estrema*;
(p. 113) sempre però due lati di ogni rettangolo sono *branche accoppiate*.

Gli estremi delle branche medie sono detti *nodi medii*, gli altri *nodi estremi*, e *nodi accoppiati* gli estremi delle branche accoppiate.

Chiama *coppie di rami spiegati al tronco* quelli che vanno ai nodi
(p. 114) accoppiati, *brin di ramo piegato al tronco* ogni segmento compreso fra due nodi non accoppiati, come AB', e *brins di rami accoppiati* ogni coppia di segmenti che da un nodo vanno a due nodi accoppiati, come AB, AB'; quelli che vanno da A' agli stessi nodi B, B' li chiama *cop-*
(p. 115) *pia di brins relativi ad un'altra coppia di brins* AB, AB'. I rettangoli delle due coppie precedenti li chiama *rettangoli relativi fra loro.*

Coppie gemelle di brins sono quelle che da un nodo vanno ai nodi accoppiati delle altre due coppie, come AB, AB'; AC, AC', e i loro rettangoli li chiama *gemelli.*

— A questo punto osserva: che, se di un *albero* la *souche* O è *engagée* ad una coppia di *branche* (interna ad una coppia di nodi) lo sarà *evidentemente* pure alle altre coppie (ciò rientrava però nella defini-
(p. 116) zione), e due coppie di nodi sono separate fra loro; e viceversa, se due coppie di nodi sono separate fra loro, il centro O è interno alle tre coppie. Egli non dimostra, afferma soltanto. Parimenti, se O è esterno a ciascuna coppia le coppie non si separano; e viceversa, se una coppia non separa le altre due, il centro O è esterno alle coppie. Torno a dire che egli non dimostra, e sembra difficile che ciò gli si potesse concedere. —

(p. 117) Ne conchiude che non ci sono che soltanto due specie di conformazioni di *alberi.*

Dimostra in seguito che qualunque sia la conformazione dell'*albero*, si ha

$$\frac{OB}{OB'} = \frac{BC \cdot BC'}{B'C \cdot B'C'}.$$

E la sua dimostrazione si può riassumere così: Da $OB \cdot OB' = OC \cdot OC'$ si ha $\frac{OB}{OC} = \frac{OC'}{OB'} = \frac{BC'}{CB'}$ ed $\frac{OC}{OB'} = \frac{OB}{OC'} = \frac{BC}{C'B'}$; quindi moltiplicando $\frac{OB}{OB'} = \frac{BC \cdot BC'}{CB' \cdot C'B'} = \frac{BC \cdot BC}{B'C \cdot B'C'}$.

Questa sarebbe stata la dimostrazione tenendo conto dei segni, ma Desargues, che non fa affatto cenno dei segni dei segmenti, due volte

commette un errore di segno, e quindi trova la conclusione esatta; poiché egli scrive $\frac{OB}{OC} = \frac{OC'}{OB'} = \frac{BC'}{B'C}$, $\frac{OC}{OB'} = \frac{OB}{OB'} = \frac{BC}{C'B'}$.

Un geometra pedante avrebbe trovato in ciò sufficiente ragione per rigettare e riprovare i risultati di Desargues.

L'autore prosegue e deduce che per essere anche $\frac{OB}{OB'} = \frac{BA \cdot BA'}{B'A \cdot B'A'}$, (p. 118) si può conchiudere che

$$\frac{BC \cdot BC'}{B'C \cdot B'C'} = \frac{BA \cdot BA'}{B'A \cdot B'A'}, \qquad (1)$$

ed analogamente che

$$\frac{OC}{OC'} = \frac{CB \cdot CB'}{C'B \cdot C'B'} = \frac{CA \cdot CA'}{C'A \cdot C'A'} \quad (2), \qquad \frac{OA}{OA'} = \frac{AB \cdot AB'}{A'B \cdot A'B'} = \frac{AC \cdot AC'}{A'C \cdot A'C'}. \quad (3)$$

Solo a questo punto egli introduce il nome di *involuzione* con la (p. 119) seguente definizione:

Quando in una retta vi sono tre coppie di punti AA', BB', CC', *tali che ognuna sia sempre separata, o sempre non separata, da ciascuna delle altre due, e si avveri una delle relazioni* (1), (2). (3), *una tale disposizione di tre coppie di punti è detta involuzione.* E quindi essa ha tutte le proprietà dell'*albero.*

Dimostra indi la proposizione contraria, cioè che, se le coppie BB', CE (p. 120) ed un punto O sono dati in modo che non si avveri l'equivalenza dei rettangoli OB·OB', OC·OE, le coppie non possono appartenere ad una involuzione. (p. 121)

Poi nota che essendo date due coppie di nodi in un albero si può determinare il centro O, poiché questo problema riducesi a trovare due quantità di cui si conosce la somma o la differenza ed il rapporto (cioè si tratta di dividere un segmento internamente o esternamente in un dato rapporto). Date le coppie BB', CC', secondo che esse si separano o non, il centro O sarà interno o esterno ai loro segmenti, e siccome

$$\frac{OB}{OC} = \frac{OC'}{OB'} = \frac{BC'}{CB'}, \qquad \text{(p. 122)}$$

il rapporto è noto e si può trovare, ed esso darà eguali i rettangoli OC·OC', OB·OB' e così le altre proprietà rappresentate dalle (1), (2), (3).

En passant, egli aggiunge, si deduce ancora che (p. 123)

$$\frac{OB \cdot BC \cdot BC'}{OB' \cdot B'C \cdot B'C'} = \frac{OB^2}{OB'^2},$$

relazione che Poudra ha interpretata $= \frac{OB^3}{OB'^3}$.

*

Dopo ciò passa ai casi particolari. Nella involuzione ellittica i due
(p. 124) *nodi medii* danno una sola coppia di branche medie e sono separati dal centro, ciascuno di essi è solo e perciò lo chiama *nodo medio semplice.* E fin quà tutto è chiaro, ma ora comincia una cosa oscura. Egli crede che vi siano delle involuzioni ellittiche in cui vi possono essere due coppie di branche medie, ciascuna delle quali dà una coppia di nodi medii semplici; ciascun nodo medio semplice di ogni coppia si trova unito all'altro nodo medio dell'altra coppia, e perciò « *il y aura deux cottes diverses auprès du quelconque de ces noeus moyens simples* ».

« *Mais pour des considérations ce cas de deux couples de branches moyennes avec une troisième couple de branches extrêmes en un arbre de l'espèce ou la souche est engagée entre les branches d' une couple, ne sera pas ici compris aux événements qui constituent une involution de trois couples de noeus entr'elles, aussi bien y a-t-il d' ailleurs beaucoup à revoir, ajouter, expliquer, ordonner, transposer, retrancher, augmenter et netoyer mieux en ce brouillon proiet et ces deux couples de branches moyennes ensemble ne donnent que les mêmes noeus moyens d'une seule d'elles* ».

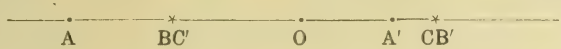
— Se a queste considerazioni egli si arrestasse, si potrebbe supporre che un equivoco gli abbia fatto affermare ciò che non è, ma è notevole che egli ci ritorna sopra in seguito (cfr. p. 128 e p. 144) e insiste su questo concetto dell'esistenza di due coppie medie e lo ritiene un caso importante, per cui questo punto del trattato resta oscuro fin che non si possa intuire quale altra idea egli nella sua mente legava all'esistenza dell'involuzione ellittica. Su questo capitalissimo punto del trattato il Poudra ha sorvolato senza farne cenno. —

Intanto prosegue l'A. dicendo che nell' involuzione iperbolica i due
(p. 125) nodi medii di una coppia di branche medie si trovano riuniti in un punto solo, e perciò lo chiama *nodo medio doppio* « *et peut au besoin estre cotte d'une seule cotte entendue redoublée ou prise deux fois* ». Ed insiste come sopra che, se vi sono due coppie di branche medie da una parte e dall'altra del centro, ciascuna darà al tronco dell' albero uno di questi nodi. E aggiunge che questo caso di due coppie di branche medie ed una estrema è qui compreso fra gli avvenimenti che costituiscono una involuzione di tre coppie di nodi fra esse, ove ciascuno dei due nodi medii doppi è considerato come una coppia di nodi uniti in un punto. Qui mai parla di involuzione di 5 punti, come il Poudra ha affermato a p. 248.

— Passa poi a considerare la posizione di una coppia di nodi estre-
(p. 126) mi per rispetto ai nodi medii, per entrambe le involuzioni, e fa notare che se uno di essi si avvicina al centro (*nodo estremo interno* per rispetto ai nodi medii) l'altro se ne allontana (*nodo estremo esterno*), e
(p. 127) che quando il primo coincide col centro, l'altro va all'infinito, di modo

che il centro e l'infinito costituiscono una coppia di nodi estremi. Ed aggiunge: *Or l'avvenimento di simili specie di conformazioni di alberi è frequente nelle figure che si hanno nelle sezioni di un cono con un piano in speciali condizioni.*

— Ritorna poi alla involuzione ellittica per insistere sul caso che (p. 128) ci siano due coppie di branche medie e una estrema, per mostrare che in questo caso ci sono molte proprietà particolari. Siano, egli dice, le coppie di branche medie OB, OB′; OC, OC′ e sia unito B a C′; essendo i rettangoli OA·OA′, OB·OB′, OC·OC′ equivalenti tra loro, le quattro



branche medie sono eguali, ed ognuna è media proporzionale fra OA, OA′. Qui comincia l'incomprensibile (dal rigo 17° della pag. 128 al 2° della p. 131). Il principio si rende comprensibile coll'aggiunta di un rigo o più che nella stampa è stato omesso, e non si può affermare se non lo sia stato pure nel manoscritto. Con questa aggiunta alla metà del rigo 18° di p. 128, la interpretazione può essere la seguente:

Dalla relazione data precedentemente $\frac{BC \cdot BC'}{B'C \cdot B'C'} = \frac{BA \cdot BA'}{B'A \cdot B'A'}$, permutando si ha $\frac{BC \cdot BC'}{BA \cdot BA'} = \frac{B'C \cdot B'C'}{B'A \cdot B'A'}$, e poiché evidentemente i rettangoli BC·BC′, B′C·B′C′ sono equivalenti, ne risulta che anche BA·BA′=B′A·B′A′.

Questa conchiusione si poteva anche ottenere in due altri modi; (p. 129) sia osservando la proporzione $\frac{B'A}{A'B} = \frac{BA}{A'B'}$; sia tenendo conto della relazione $\frac{OB}{OB'} = \frac{BA \cdot BA'}{B'A \cdot B'A'}$, nella quale essendo eguali i termini del primo rapporto lo sono pure quelli del secondo. E qui egli osserva che ciò è incomprensibile quando A′ coincide col centro O ed A col punto all'infinito.

Di modo che in questo caso avviene che tre coppie di nodi CC′, BB′, AA′ sono ridotte a non dare che due coppie di punti, della quale una è di nodi estremi, e l'altra rappresenta i nodi medii semplici di due coppie diverse. E queste due coppie di punti determinano sulla retta (p. 130) tre segmenti consecutivi (si tenga presente la figura) $\underline{CB'}A'$, $A'\underline{C'B}$, $\underline{C'B}A$ di cui la somma CBA *) (=B′A) sta al segmento medio $\underline{BC'}A'$(=BA′) come l'estremo $\underline{BC'}A$(= BA) sta all'altro estremo $\underline{CB'}A'$(= B′A′),

$$AC : BA' = AB : A'C .$$

*) È notevole questa indicazione di un segmento con tre lettere di punti distinti.

Fin ora, siccome lo scopo finale è la proporzione precedente, pare che la interpretazione che si possa dare al suo concetto è di dover considerare le due coppie di branche medie come due coppie infinitamente vicine.

Dopo aver insistito su questa proprietà, conchiude: *Vi sono numerose proprietà particolari di questo caso in questa specie di conformazione dell'albero, nelle quali ciascuno può ricrearsi a sua fantasia, ma*
(p. 131) *non è ancora qui del numero di quelle che costituiscono una involuzione.*

— Passa alla involuzione iperbolica per esaminare le due coppie di branche medie OB, OB'; OC, OC' e una di branche estreme OA, OA'. In tal caso si hanno due punti doppi B = B', C = C' e una coppia di punti coniugati A, A' e le tre coppie di nodi danno all'involuzione soltanto due coppie di punti (egli non dice che questo gruppo è armoni-

co) *) e di esse passa a mostrare le proprietà. Così nota che dalla equivalenza dei rettangoli si ha la serie di rapporti eguali

$$\frac{OA}{OB} = \frac{OB}{OA'} = \frac{AB}{BA'} = \sqrt{\frac{AB \cdot AB'}{A'B \cdot A'B'}}$$

(al solito egli non tiene conto preciso del senso dei segmenti), e per la relazione

(p. 132)
$$\frac{AC \cdot AC'}{A'C \cdot A'C'} = \frac{AB \cdot AB'}{A'B \cdot A'B'}$$

si ha pure

(p. 133)
$$\frac{AC}{A'C} = \frac{AB}{A'B} \qquad (4)$$

(cioe la relazione metrica fra quattro punti armonici ma col segno sbagliato). Ed aggiunge che in questo è compreso il caso in cui la coppia di branche estreme sia formata dal centro e dal punto all'infinito, e che questa con le due coppie di branche medie formano tre coppie di nodi in involuzione. Una siffatta involuzione di una coppia estrema e delle due coppie medie si enuncia nominando prima i due nodi della
(p. 134) coppia estrema, e dicendo che essi sono separati dagli altri due, e che tanto i primi quanto i secondi si possono dire corrispondenti fra loro; e infine che di questi 4 punti uno è individuato dagli altri tre, ciò che si riserba di far apparire anche meglio in seguito.

---

*) Si vegga a questo proposito il commento alla p. 144.

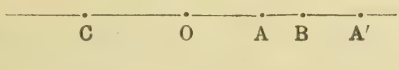
Insiste a far notare che questo caso di involuzione di 4 punti comprende due specie di uno stesso genere: o tutti i punti a distanza finita ed allora ha luogo la relazione (4), oppure tre punti di una retta di cui uno è medio del segmento degli altri due, nel qual caso esso accoppiato col punto all'infinito è in involuzione con gli altri due (che sono ciascuno un nodo medio doppio dell'involuzione). Come si vede qui è anche troppo eccessivo nelle dilucidazioni. Ma egli ci torna ancora per una terza volta per dire che la relazione metrica (4) riesce incomprensibile nel caso del punto all'infinito, a meno che non si debba interpretare soltanto nel senso che i due segmenti finiti consecutivi determinati dai tre punti al finito sono eguali fra loro. (p. 135) (p. 136)

— Qui però nota che, quando i quattro punti sono tutti al finito, siccome AA′ sono estremi per rispetto ai punti doppi BC, in una involuzione di cui O, punto medio di BC, è centro; così i punti BC possono essere coppia estrema per rispetto ai punti doppi AA′, in una involuzione di cui il centro è L, punto medio di AA′. E lo dimostra, in base alla (4), e facendo notare che L deve cadere fra A e B, e che i rettangoli $LB \cdot LC$, LA^2, LA'^2 sono equivalenti. (p. 137)

I due centri O, L delle due involuzioni suddette di quattro punti sono detti dall'autore *souches réciproques* fra loro. (p. 138)

— A questo punto tralascia di considerare la involuzione di centro L e limitandosi a considerare quella di centro O, si propone di ricavarne un fiume di relazioni metriche, che sono tanto più apprezzabili, in quanto che egli (non facendo conto del segno dei segmenti) le ricavava per intuito più che per logica deduzione.

Comincia dall'osservare che dalle cose dette precedentemente (pro-



babilmente si riferisce alla proporzione (4)) si deduce che

$$\frac{A'C}{A'O} = \frac{A'A}{A'B},$$

e reciprocamente, e per tutta dimostrazione dice che ciò si ottiene « *alternant, changeant* (permutando), *composant, divisant et le reste* ». Quindi si ha

$$A'C \cdot A'B = A'O \cdot A'A$$

e perciò *il punto* A′ *è centro di un'altra involuzione che ha per coppie* BC, OA, e si hanno le relazioni

$$\frac{A'C}{A'B} = \frac{CO \cdot CA}{BO \cdot BA} = \frac{OC}{OB} \cdot \frac{AC}{AB}, \quad \text{e per essere} \quad OC = OB, \qquad (p. 139)$$

$$= \frac{AC}{AB} = \sqrt{\frac{AC^2}{AB^2}}.$$

Analogamente si ottiene la relazione

$$\frac{AB}{AA'} = \frac{AO}{AC},$$

e quindi A *è centro di un'altra involuzione che ha per coppie* BC, OA' *).

E dopo ciò segue a dire strettamente così: Pertanto

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CO \cdot CA'}{BO \cdot BA'} = \frac{CO}{BO} \cdot \frac{CA'}{BA'} = \frac{CA'}{BA'} = \sqrt{\frac{CA'^2}{BA'^2}},$$

donde segue

$$\frac{A'C}{A'B} = \frac{CO \cdot CA'}{BO \cdot BA'}, \quad \frac{AC}{AB} = \frac{CO \cdot CA}{BO \cdot BA}, \quad \frac{CO \cdot CA}{BO \cdot BA} = \frac{CO \cdot CA'}{BO \cdot BA'}.$$

Dippiù

$$\frac{A'A}{A'O} = \frac{AC \cdot AB}{OC \cdot OB} = \frac{AC \cdot AB}{OB^2}, \quad \frac{AO}{AA'} = \frac{OC \cdot OB}{A'C \cdot A'B} = \frac{OB^2}{A'C \cdot A'B},$$

donde segue

$$\frac{CA}{CO} \text{ oppure } \frac{CA}{OB} = \frac{A'C}{A'O} = \frac{A'A}{A'B}, \quad \frac{CA}{CA'} = \frac{OC}{OA'} = \frac{OB}{OA'},$$

cosicché

$$CA \cdot A'O = CO \cdot CA' \quad \text{ed} \quad AC \cdot A'B = CO \cdot A'A.$$

Dippiù

$$\frac{BO}{A'C} = \frac{AO}{AC} = \frac{AB}{AA'},$$

quindi

$$BO \cdot AC = A'C \cdot AO \quad \text{e} \quad BO \cdot AA' = A'C \cdot AB.$$

---

*) Si noti che si riconosce in questo passaggio il teorema (considerato in un caso particolare). *Se* EF *sono i punti doppii di una involuzione iperbolica ed* AA', BB' *due sue coppie, le tre coppie* (EF, AB', A'B) *e le tre coppie* (EF, AB, A'B') *appartengono ad altre due involuzioni diverse dalla prima e diverse fra loro* (cfr. Amodeo, Geom. proiettiva, p. 143).

La dimostrazione potrebbe elementarmente essere la seguente: Dalla proporzione $\frac{AB}{A'B} = -\frac{AC}{A'C}$, riferendone tutti i segmenti all'origine A' si ha

$$\frac{A'B - A'A}{A'B} = -\frac{A'C - A'A}{A'C},$$

quindi

$$2A'B \cdot A'C = A'A(A'B + A'C) = A'A(A'O + OB + A'O + OC) = 2A'O \cdot A'A$$

e perciò

$$A'B \cdot A'C = A'O \cdot A'A;$$

analogamente se si riferiscono i segmenti all'origine A.

Ancora

$$\frac{A'C}{A'A} = \frac{2CO}{2BA} = \frac{CB}{2BA} \quad \text{e reciprocamente}$$

e dippiù (p 140 a 142)

$$\frac{CA'}{\frac{1}{2}CB} = \frac{CA'}{CO} = \frac{AA'}{AB} = \frac{AC}{AO},$$

quindi

$$CA' \cdot AB = CO \cdot AA' \quad \text{e} \quad CA' \cdot AO = CO \cdot AC .$$

Ancora

$$\frac{AA'^2}{AA' \cdot AO} = \frac{A'O \cdot A'A}{OA' \cdot OA} = \frac{A'B \cdot A'C}{OB^2} = \frac{A'B \cdot A'C}{OC^2} = \frac{AA'}{AO},$$

donde segue

$$\frac{A'B}{A'O} \cdot \frac{A'C}{OA} = \frac{A'B \cdot A'C}{OA \cdot OA'} = \frac{A'A \cdot A'O}{OB^2} = \frac{A'A \cdot A'O}{OC^2} = \frac{AA'}{AO} .$$

Ma

$$\frac{AA'}{AO} = \frac{A'B \cdot A'C}{OB \cdot OC} = \frac{A'B}{OB} \cdot \frac{A'C}{OC},$$

dunque

$$\frac{A'B}{A'O} \cdot \frac{A'C}{OA} = \frac{BA'}{BO} \cdot \frac{CA'}{CO} = \frac{AA'}{AO} .$$

« Chi vorrà seguire più avanti questa discussione troverà ben ancora da divertirsi ».

Dippiù, poiché

$$\frac{AA'}{AB} = \frac{CA'}{CO},$$

ed inoltre

$$\frac{CB}{CA'} \cdot \frac{CA'}{CO} = \frac{CB}{CO} = 2 \quad , \quad \frac{CB}{CA'} \cdot \frac{AA'}{AB} = \frac{CB}{CO} = 2 \quad , \quad \frac{CB}{AB} \cdot \frac{AA'}{CA'} = 2 ,$$

similmente

$$\frac{A'A}{A'B} = \frac{CA}{CO},$$

ed inoltre

$$\frac{CB}{CA} \cdot \frac{CA}{CO} = 2 \quad , \quad \frac{CB}{CA} \cdot \frac{A'A}{A'B} = \frac{CB}{CA'} \cdot \frac{CA}{CO} = \frac{CB}{CO} = 2 \quad , \quad \frac{CB}{A'B} \cdot \frac{A'A}{CA} = 2 ,$$

dunque è anche

$$\frac{AA'}{AC} \cdot \frac{BC}{BA'} = 2$$

e convertendo la maggior parte delle proprietà qui dichiarate si con- (p. 143)
chiude che quattro punti sono in involuzione, per esempio:

1.° Quando in una retta CA, tre segmenti OA', OB, OA sono in proporzione continua ed è OB = OC;

2.° Quando in una retta CA, i quattro segmenti A'A, A'B, A'C, A'O sono in proporzione ed O è punto medio di BC;

3.° Quando in una retta CA, i quattro segmenti AB, AA', AO, AC sono in proporzione ed O è punto medio di BC.

Accenna che altre relazioni si potrebbero al bisogno dedurne; e che (p. 144) dati 3 dei quattro punti in involuzione il quarto è anche dato di posizione.

Dopo ciò ritorna all'involuzione di 6 punti AA', BB', CC' formata di tre coppie di nodi estremi ed osserva che se due altre coppie di nodi medii uniti *doppi* o *semplici* PQ, XY fanno una involuzione di 4 punti con ciascuna di due qualunque coppie BB', AA' di queste tre coppie di nodi estremi, le due coppie di nodi medii PQ, XY formeranno pure una involuzione di 4 punti con la terza coppia CC' di nodi estremi.

— Qui occorre aprire una parentesi per fare un commento al testo. Abbiamo rilevato via via, che Desargues non chiama mai gruppo armonico il gruppo di due coppie di un'involuzione di 4 punti, e che ha insistito a rilevare che tanto nell'involuzione ellittica, quanto nell'involuzione iperbolica tre coppie di punti possono ridursi a due, che poi ha insistentemente chiamata involuzione di 4 punti quella derivante dall'involuzione iperbolica, e che qui invece accenna a involuzione di 4 punti sia ellittica che iperbolica. Non dimentichiamo d'altra parte che noi ci troviamo di fronte alla ristampa, non del manoscritto di Desargues, ma di una copia di esso fatta da De la Hire, quindi la contradizione la possiamo addebitare all'autore, ed è scusata dal titolo di *brouillon*, ma possiamo pure egualmente addebitarla al copista, per mancanza di assoluta fedeltà nella copia. E se noi ci permettiamo una ipotesi così ardita lo facciamo considerando che vi sono due dati di fatto che possono autorizzarci a ritenere che De la Hire non studiò o non intese completamente il trattato: 1° per aver dichiarato esser stata fortuna sua il non aver letto il trattato di Desargues fino a 6 anni dopo che aveva pubblicato il suo primo trattato, ché altrimenti non avrebbe potuto concepire di far meglio di lui e quindi non avrebbe scoperto il metodo, che aveva seguìto, di mettere a base del suo trattato la proprietà del gruppo armonico; 2° per aver lasciato delle note al trattato che riguardano soltanto il principio di esso.

A noi pare di dover ritenere che Desargues non abbia chiamato gruppo armonico l'involuzione di quattro punti, perché aveva in mente sua l'idea di riunire con quel nome tanto l'involuzione ellittica che la iperbolica. E siamo indotti a questa ipotesi dalla dimostrazione del teorema suddetto, la quale si può riassumere in queste poche parole.

Se O è il punto medio delle coppie di nodi medii PQ, XY, essendo questi in involuzione di 4 punti con ciascuna delle coppie di nodi estre-

mi AA′, BB′ si ha

$$\frac{OB}{OB'} = \frac{BA' \cdot BA}{B'A' \cdot B'A};$$

ma dall'ipotesi che AA′, BB′, CC′ sono in involuzione fra loro si ha pure

$$\frac{BA' \cdot BA}{B'A' \cdot B'A} = \frac{BC \cdot BC'}{B'C \cdot B'C'},$$

dunque risulta

$$\frac{OB}{OB'} = \frac{BC \cdot BC'}{B'C \cdot B'C'}$$

e quindi O è centro di un'involuzione a cui appartengono le coppie di nodi medii PQ, XY, e quelle di nodi estremi AA′, BB′, CC′, e perciò le coppie di nodi medii PQ, XY e la coppia di nodi estremi CC′ costituiscono anche un'involuzione di 4 punti. —

L'autore, dimostrato il teorema sopra enunciato, conchiude:

« *Ma per questo brouillon basta aver notato delle proprietà particolari di questo caso che ne formicola, e se questo modo di procedere in geometria non soddisfa, è più facile di sopprimerlo che di perfezionarlo e dargli la sua forma completa* ». (p. 145)

Passa poi a dimostrare il teorema di Menelao (vedi pag. 111 del libro, pel quale cita la pag. 5 del manoscritto) che egli enuncia presso a poco così: Se tre rette uscenti dai punti ABC di un tronco si segano a due a due in A′, B′, C′ si ha:

$$\frac{BC'}{BA'} = \frac{AC'}{AB'} \cdot \frac{CB'}{CA'}.$$

Per la dimostrazione tira da B′ la B′F parallela ad AC e nota che (p. 146)

$$\frac{BC'}{BA'} = \frac{BC'}{BF} \cdot \frac{BF}{BA'} = \frac{AC'}{AB'} \cdot \frac{CB'}{CA'}.$$

Ed aggiunge che vi sono molte cose da rilevare in questo teorema pel caso che due dei tre rami siano paralleli (cioè quando uno dei tre punti A′, B′, C′ sia all'infinito) e pel caso che la trasversale passi per un vertice del triangolo, e per ciò che ne dipende, ma allora l'intendimento non vede chiaro « *l'entendement ne voit goute* ». Termina osservando che l'inverso del teorema è vero.

Ciò che segue è interessantissimo. Si può tradurre: *Proiettando tre coppie di punti in involuzione da un punto al finito o all'infinito si hanno tre coppie di raggi di un fascio che sono segate da ogni altra retta condotta convenevolmente nel loro piano pure in tre coppie di* (p. 147 a 151) *punti in involuzione.*

Nota che il teorema è evidente per il centro di proiezione all'infi-

nito. Non lo seguiremo nella dimostrazione del caso generale (che dura fino a pag. 151); solo ci limitiamo ad osservare che egli (chiamando con AA', BB', CC' la data involuzione ed $A_1A'_1$, $B_1B'_1$, $C_1C'_1$ quella da dimostrare), congiunge C'_1 con C, indica con $2, 3, 4, 5$ i punti d'intersezione di questa congiungente con gli altri raggi e perviene alla conclusione con una seguela di applicazioni delle relazioni precedentemente assegnate.

Termina coll'osservare che se la retta C'_1C_1 riuscisse parallela ad uno qualunque dei sei raggi *), il raggio accoppiato a quello darà il centro della nuova involuzione; e che quando egli non avverte altri-
(p. 152) menti vuol dire che la dimostrazione che egli fa conviene a tutti i casi.

Passa poi a considerare l'involuzione di 4 punti, e dimostra che allorquando il fascio di raggi che la proietta è sezionato con una retta parallela ad uno dei raggi, il punto d'intersezione col raggio coniugato è punto medio della coppia determinata dagli altri due raggi, e dimo-
(p. 153) stra infine la proposizione reciproca a questa in due modi differenti.

Dimostra in seguito che nel fascio di raggi, che proietta un'involuzione di 4 punti, due raggi coniugati (che egli chiama *corrispondenti*) possono essere perpendicolari, ed allora ognuno di essi divide per
(p. 154) metà uno degli angoli degli altri due anche corrispondenti fra loro, e
(p. 155) reciprocamente; enuncia alcuni teoremi semplicissimi sopra gruppi ar-
(p. 156) monici di punti e di raggi che si deducono con considerazioni sopra un
(p. 157) triangolo derivanti da' casi particolari dei gruppi armonici; e conchiude:

Questa materia abbonda di simili mezzi per conchiudere se in una retta quattro punti o tre coppie di nodi sono in involuzione, ma ciò può bastare per aprirne la miniera di ciò che segue.

E comincia a parlare dei coni e cilindri e delle loro sezioni piane.

*
* *

Imprende ad esaminare il movimento di una retta che, rotando intorno ad un punto fisso, si appoggia ad una circonferenza, e considera tutte le posizioni che può assumere il punto fisso, nel piano della circonferenza o fuori, al finito o all'infinito.

(p. 158) Ottiene o un fascio di raggi (ordinanza di rette), oppure una superficie che *circonda*, *rinchiude* o *descrive* un solido, che chiama *rouleau*, per comprendere le due specie, *colonna* o *cilindro*, e *cornetto* o *cono*, e la superficie stessa è detta da lui *superficie del rouleau.*

(p. 159) Distingue il vertice (*sommet*) e la base (o *plate assiette*) del *rouleau*; e considera la retta in movimento indefinita ed il cono completo.

(p. 160) Un piano diverso dalla base, che seziona un rouleau, può passare pel vertice e non contenere alcuna generatrice, o contenerne una sola

---

*) Chiama qui *ramée* il fascio delle tre coppie.

o due, oppure non passa pel vertice o può esser parallelo a nessuna generatrice o ad una o a due.

Egli dice: Non si può immaginare che cosa avviene nel primo caso quando il piano non contiene alcuna generatrice ed il vertice del rouleau è all'infinito; l'*intelletto è incapace di comprendere come gli avvenimenti che il ragionamento gli fa concludere possono essere*; mentre se il vertice sta al finito la sezione è un punto. Nell'un caso e nell'altro, se il piano contiene una sola generatrice *tocca* il rouleau, in (p. 161) una retta, se ne contiene due lo sega nella sua lunghezza pel vertice. Quando il piano non passa pel vertice, se il piano non contiene alcuna generatrice e la sezione avviene all'infinito l'avvenimento è inimmaginabile e l'intelletto troppo debole per comprendere come può essere ciò che il ragionamento gli fa conchiudere. Se invece il vertice è al finito o all'infinito e la sezione è a distanza finita, nel primo caso *il contorno* (p. 162 e 163) *della sezione del rouleau si trova essere una linea curva che a distanza finita rientra e ripassa su sé stessa* ed è un cerchio oppure un ovale o ellisse o *défaillement*, nel secondo caso *il contorno della sezione del rouleau si trova essere una linea curva la quale a distanza infinita rientra e ripassa su sé stessa* ed è una parabola o *égalation*, nel terzo caso *il contorno della sezione del rouleau si trova essere una linea curva la quale a distanza infinita si bipartisce in due metà opposte dosso a dosso* ed è un'iperbole o *excedement*. (p. 164)

Nota che una retta può incontrare il contorno di una sezione piana del rouleau in due punti, che alle volte sono *uniti*, nel qual caso essa *tocca* questa figura.

Subito dopo comincia l'argomento delle polari dei punti del piano della conica (egli dice del piano della *figura*, perché riassume nel discorso, tanto una coppia di rette, che una conica, lasciando da banda il caso della conica ridotta ad un punto e quello delle due rette coincidenti).

Egli chiama la polare di un punto *trasversale alle rette dell' ordinanza* che ha per centro il punto, o semplicemente *trasversale*, chiama *ordinate* le rette che passano pel polo (*but*) e segano la curva e *ordinalle* le altre rette che passano pel polo e toccano o non segano la (p. 165) curva. *Punto trasversale* è ogni punto comune alla trasversale ed alle sue *ordinate*. Una retta che divide la figura per metà la dice *diametrale*, generalmente; ma se è considerata come trasversale, la chiama *diametrasversale*.

Per la trasversale usa la seguente definizione: è quella retta del piano che sega le ordinate del punto in punti che accoppiati col punto dato sono in involuzione con i punti comuni all'ordinata ed alla figura; né si preoccupa di mostrare prima che una tal retta esista.

— Questo punto del trattato è una rivelazione; qui s'intuisce che

egli dalla proiezione su un piano della figura formata da un cerchio da un suo diametro e dalle ordinate corrispondenti al diametro ha dedotta la definizione e le proprietà della trasversale e delle sue ordinate e tutto lo schema del suo trattato. E la scelta della parola *ordinanza* pel fascio di rette è derivata in lui dal significato delle ordinate relative al diametro. —

Però subito dopo entra a fare delle considerazioni sulla lunghezza
(p. 166) dei segmenti appartenenti alle ordinate e che dal polo vanno alla curva, o dai punti trasversali alla curva; ciò oscura visibilmente il soggetto e lo intralcia senza profitto.

Torna a dire che una retta di un piano che non ha alcun punto al
(p. 167) finito è a distanza infinita (e si badi che non dice che è la retta all'infinito del piano). E poi osserva che il centro di una conica è uno degli innumerevoli poli (*buts d'ordonnance de droites*) del piano, perciò egli non parlerà mai del centro della curva. E che analogamente ogni retta che congiunge il vertice di un rouleau ad un polo del piano della base, ha proprietà comuni con quella che passa pel centro della base del rouleau; perciò egli non parlerà mai di asse (*essieu*) del rouleau.

Insiste a dire che le rette parallele sono provviste di una medesima lettera dall'una e dall'altra parte, e questa rappresenta il centro del loro fascio a distanza infinita.

Nota pure nelle involuzioni di 4 punti sulle ordinate, costituite dal po-
(p. 168) lo, dal punto trasversale e dai punti della conica possono avvenire i casi già considerati che uno dei punti diventi medio della coppia degli altri due coniugati, o che due coincidano, nel qual caso 3 dei 4 punti coincidono in uno. Ed aggiunge che molto avrebbe da dire sulle involu-
(p. 169) zioni di 4 punti di un'ordinanza, ma basterà in questo *brouillon* di dire qualche cosa degli avvenimenti più generali che possono far vedere più agevolmente il particolare.

Esamina la posizione del polo e della rispettiva polare rispetto alla curva, ed osserva che, se il polo sta sulla curva (al finito o all'infinito), la polare passa per esso e tocca la curva, e viceversa. Se il polo non è sulla curva e le sue ordinate tutte incontrano la curva la polare non la incontra, e viceversa, e le corde esistenti sulle ordinate possono es-
(p. 170) sere divise o non in parti eguali dalla polare. Se la polare ha due punti comuni con la curva, non tutte le ordinate del polo incontrano la curva,
(p. 171) e le corde di queste ordinate possono essere bisecate o non dalla polare.

*
* *

Dopo ciò egli passa ad enunciare il suo teorema grandioso riguardante il quadrangolo inscritto nella conica, e lo enuncia più completo di quanto abbia in seguito fatto lo Chasles, poiché parla di quadrangolo completo, e non già di quadrilatero e delle sue diagonali.

Questo enunciato merita di essere riportato per intero e colle sue parole.

« *Quand en un plan, à quatre points* B, C, D, E *comme bornes couplées trois fois entre elles* (vertici opposti di un quadrangolo completo) *passent trois couples de droites bornales* (lati opposti) BCN, EDN, BEF, DCF, BDR, ECR *), *chacune de ces trois couples de droites bornales et le bord (de la) courbe d'une quelconque coupe de rouleau qui passe à ces quatres points* B, C, D, E *donne en quelconque autre droite de leur plan, ainsi qu'en un tronc* IGK, *une des couples de noeus d'une involution* IK, PQ, GH, LM, *et si les deux bornales droites d'une des couples* BCN, EDN *sont paralleles entr'elles, les rettangles de leurs brins déployez au tronc, sont entr'eux comme leurs gémeaux les rettangles des brins pliez au tronc et de même ordre sont entr'eux.*

L'ultima parte vuol dire che se i lati opposti DE, BC sono paralleli, si ha

$$\frac{IB \cdot IC}{KE \cdot KD} = \frac{IQ \cdot IP}{KQ \cdot KP} = \frac{IH \cdot IG}{KH \cdot KG}.$$

— Il lettore può far da sè la figura, poiché le coppie dell'involuzione sono date rispettivamente dalle coppie di lati opposti nell'ordine in cui sono scritte e dalla conica. —

D. impiega due pagine e mezza per dimostrare prima che sono in (p. 172 a 171) involuzione le tre coppie IK, PQ, GH determinate sulla trasversale dalle coppie di lati opposti del quadrangolo, e la seconda parte dell'enunciato che sopra abbiamo spiegata; poi annunzia che chi vuole può, con le stesse parole, dimostrare direttamente che, per qualunque conica passante per B, C, D, E, anche la coppia LM appartiene alla stessa involuzione, ma che intanto egli lo dimostrerà prima per un cerchio passante per B, C, D, E, poi per ogni qualunque conica. Per far ciò impiega oltre tre pagine, cioè fino ai primi righi della p. 178, (p. 175 a 178) e come per la prima parte si è servito del teorema di Menelao, qui si serve dei rettangoli dei segmenti delle seganti condotte da un punto ad una circonferenza per dimostrare il suo teorema sulla circonferenza; indi con semplice proiezione lo estende alle coniche. E durante la dimostrazione quante osservazioni egli fa! P. es., a p. 173 dice: I lati opposti si comportano sulla trasversale come se fossero tre coppie di un albero (cioè come fossero parallele a tre coppie di raggi di un fascio in involuzione). E più giù, nella medesima pagina, seguita: *se le basi* BC, DE *di un trapezio* BCDE *sono segate con una trasversale in* I *e* K, *ed i*

*) Si noti che non solo egli nomina i lati opposti accoppiati, ma che considera come punti speciali i punti diagonali del quadrilatero completo, e sono quelli che egli nomina con la terza lettera di ogni lato.

lati DC, EB *in* Q *e* P, *si ha* $\frac{IC \cdot IB}{KE \cdot KD} = \frac{IQ \cdot IP}{KQ \cdot KP}$, e quindi prendendo EBIK per trapezio e DC per trasversale, anche $\frac{CI \cdot CB}{DK \cdot DE} = \frac{CQ \cdot CF}{DQ \cdot DF}$, e prendendo EB per trasversale, anche $\frac{BI \cdot BC}{ED \cdot EK} = \frac{BF \cdot BP}{EF \cdot EP}$; sicché si può dire che allorquando *due rette parallele sono segate da tre qualunque trasversali non appartenenti ad un fascio* si hanno le tre relazioni qui sopra indicate.

Termina la sua dimostrazione di tutto il complesso teorema con una interessante riflessione, che si può presentare con queste parole:

Questa dimostrazione si applica beninteso in numerose occasioni, e fa vedere come ciascuna delle rette e dei punti rimarchevoli di ogni sezione del *rouleau* si possa generare analogamente in ogni altra sezione, e raramente una qualunque retta del piano di una qualunque sezione del cono può avere una proprietà rimarchevole per rispetto a questa sezione, che non si possa con una simile proiezione dal vertice del *rouleau* vedere riprodotta in una qualunque altra sezione del *rouleau.*

Però, egli aggiunge, prima di passare oltre nelle proposizioni generali delle sezioni coniche, non sarà mal a proposito di dare ancora altre proposizioni particolari pel cerchio base del cono; e fatta l'introduzione del nome di *rette coniugali* per quelle coppie di rette che sono parallele a due diametri coniugati, enuncia e dimostra la seguente complicata proposizione: (p. 179 a 185)

Sia dato un cerchio di centro 7, *di cui un diametro sia* CE, *e su questo siano* I *ed* A *due punti coniugati armonici rispetto a* CE; *si proietti da un punto* L *della circonferenza il gruppo* CEIA, *e da* C,E,F, *si abbassino rispettivamente le perpendicolari* CN, CP; EO, ER; 7D, 7B *alle rette rispettive* LI, LA; *inoltre si abbassi da* I *la perpendicolare* IZ *ad* LA, *e si prolunghi in* K *finché sia* $LZ \cdot ZR = ZI^2$; *si indichino con* M, S *le proiezioni di* A *ed* I *da* L *sulla circonferenza, e con* X *la proiezione di* M *da* I *sulla circonferenza si avrà:*

1° $NO = LM$, $PR = LS$

2° $PC \cdot RE = LP \cdot LR$, $NC \cdot EO = LN \cdot LO$

3° $\frac{RP}{RQ} = \frac{BR \cdot BP}{PC \cdot RE} = \frac{BR \cdot BP}{ZI \cdot B7} = \frac{BR \cdot BP}{MP \cdot MR}$

4° $BR \cdot RP = \frac{1}{4}\overline{RP}^2$, e quindi $ER \cdot CP = ZI \cdot B7 = LP \cdot LR = MP \cdot MR = \frac{1}{4} RP \cdot RQ$

5° La retta IE e la sua perpendicolare IG bisecano gli angoli delle due rette IM, IL.

E termina dicendo: Si vedrà ben presto in grande quali specie di conseguenze e di proposizioni inverse ne seguono pel soggetto di questo *brouillon,* e che lo gonfierebbero troppo a volerle tutte sviluppare. (p. 186)

A questo punto riprende la teoria dei poli e polari e comincia dal dimostrare che: *Di ogni quadrangolo* BCDE *inscritto in una conica la retta che congiunge due punti diagonali* (egli non usa questo nome) N, G *è polare del terzo punto diagonale* F, servendosi appunto del teorema precedentemente dimostrato. Cioè egli dimostra prima che sulla (p. 187 a 189) diagonale FG i punti determinati dal quadrangolo inscritto sono armonici; e poi, in base a ciò, che i gruppi di punti determinati dalla conica dal punto F e dalla retta GN prima sui lati del quadrangolo passanti per F eppoi su ogni trasversale tirata per F sono armonici.

Conchiude infine che, la stessa proprietà ha luogo per gli altri due lati del triangolo diagonale; che allorquando un punto diagonale di un quadrangolo inscritto è a distanza infinita la polare è un diametro della curva; e che ogni retta del piano della curva è polare di qualche punto (p. 190) e in un caso particolare può essere diametro, come ogni punto è polo di qualche retta, e in particolare di un diametro.

Nota in seguito e dimostra che, se da un punto di una polare si tira una trasversale alla conica che la seghi in due punti e questi si congiungono col polo della data polare, i due altri punti che questi congiungenti determinano sulla curva sono allineati col punto preso sulla (p. 191) polare, per dedurne il modo di costruire la polare di un dato punto mediante due trasversali condotte pel polo; e che di ogni retta, che passa pel polo, il polo sta sulla sua polare; e viceversa, di ogni punto della polare le polari passano pel polo della prima. E quindi conchiude che, data la polare, il polo è pure dato di posizione. Osserva pure che (p. 192) le rette che congiungono il polo ai punti comuni alla curva ed alla polare sono tangenti della curva; e conchiude che per tirare la tangente in un punto M della curva si può tirare per esso l'ordinata ad un qualunque diametro della curva e congiungere M col punto del diametro che è coniugato del piede dell'ordinata; oppure tirare pel punto M una qualunque retta, e congiungere M col polo di questa retta.

In seguito enuncia il seguente capitale teorema: *Su ogni retta del piano della conica le coppie di punti che vi determinano ogni trasver-* (p. 193) *sale tirata pel polo e il suo corrispondente polo sono coppie di punti in involuzione della quale il centro è determinato dalla retta che ha per polo il punto all'infinito della polare.* Indi esclama:

« Qui voudra se donner le divertissement, ansi que Monsieur Puioz, d'en faire une seule démonstration en un plan général de toutes espèces de cas, devancera le netoyement de ce brouillon dont la plupart des choses, ont dabbord esté demontrées par le relief ». E nota che il teorema si può dimostrare in due riprese; prima sul cerchio pel quale esso è evidente per la perpendicolarità dei diametri alle loro ordinate; e poi per ogni altra conica con una semplice proiezione. Oppure che esso è evidente per un qualunque diametro, e quindi si conchiude che è vero (p 194) per una qualunque retta.

Ma quel che è sorprendente è che egli giunge ad enunciare che: *se da un punto di una conica si proiettano le coppie dei punti della conica, allineati con un punto fisso, sulla polare del punto fisso, si hanno coppie di punti in involuzione*; e viceversa: *se le coppie di punti coniugati di una polare si proiettano da un punto della curva sulla curva stessa si hanno coppie di punti allineati con un punto fisso, polo della polare data.*

Indi conchiude: « sarebbe troppo lungo a riunire qui, non tutte, ma solamente le proprietà che si offrono in folla, comuni a tutte le sezioni coniche; basterà enunciarne alcune più evidenti che servono a discoprirne altre meno evidenti ».

E intanto nota, come di passaggio, che vi è una terza involuzione
(p 195) (la *parabolica* che egli descrive senza darle nome) per la quale « *l'entendement demeure court* » e che è un passaggio dalla involuzione iperbolica alla ellittica (est mitoyenne entre les autres deux, à souche engagée et à souche degagée).

E spiega questo suo concetto osservando, che per le polari a distanza infinita « *tout est inimaginable* »; per le polari a distanza finita, se esse segano la curva, la involuzione dei punti coniugati è iperbolica, se non segano, la involuzione è ellittica, se invece toccano la curva, si ha l'involuzione media « *dont l'entendement ne peut comprendre comment sont les proprietés que le raisonnement lui en fait conclure* ». Mentre però egli presenta uno scoglio innanzi a cui la sua fantasia geometrica si è invano dibattuta, egli prende la rivincita ed enuncia una proposizione che è (egli dice) « *comme un assemblage de tout ce qui precède* » e che
(p. 196) mostra fin a qual punto egli si fosse spinto nell'applicazione della proiezione centrale.

Il teorema è il seguente:

Se un *rouleau* ha per base una sezione conica qualunque data e un vertice assegnato, e lo si sega con un piano qualunque di cui si assegni l'intersezione di esso con la base del *rouleau*, la sezione che si ottiene è pure una sezione conica data di specie e posizione, e di cui è possibile assegnare ogni suo diametro e il suo coniugato, gli assi, le loro ordinate, le tangenti.

Per dimostrarlo egli considera il piano della base del *rouleau* e quello della sezione come due piani prospettivi, col centro di prospettiva nel vertice del *rouleau*, e della retta limite del piano della base trova il polo F rispetto alla conica data. Il punto corrispondente a questo
(p. 197) nel piano della sezione è il centro della curva ottenuta; le rette corrispondenti a due rette coniugate passanti per F saranno due diametri coniugati della sezione di cui le ordinate corrispondono alle rette della base che passano per i punti limiti delle rette a cui i diametri stessi corrispondono; e, se la retta limite sega la curva base del *rouleau*, le tangenti in quei punti alla curva avranno per corrispondenti gli asintoti della sezione.

Aggiunge con la fluidità sua originale che allo stesso modo si potrebbero ancora «*accomoder et mettre en premier*» tre altre proposizioni: l'una che comprende la 17ª e 18ª del V libro di Euclide; l'altra che comprende la 19ª dello stesso libro; la terza che comprende la 47ª del I e la 12ª e 13ª del II. Che si potrebbero mettere in rilievo parecchie proprietà comuni a tutte le specie di coniche; e che infine *su qualunque sezione conica si possa costruire un rouleau tale da produrre su un determinato piano una conica di determinata specie.* (p. 198)

Ed inoltre: *il rettangolo dei segmenti che una tangente determina su due tangenti fisse parallele è costante*; ed *il rettangolo dei segmenti* (p. 199) *delle corde di un' iperbole, parallele fra loro, compresi fra un punto della curva e gli asintoti è costante.*

Di questi due ultimi teoremi promette in seguito una specie di dimostrazione appropriata (cfr. p. 206 e 212).

***

Dopo ciò comincia a trattare di coppie di cerchi e di coppie di coniche di uno stesso piano, ma qui accenna a delle idee piuttosto che estrinsecarle.

Date, egli dice, due coppie di punti AA′, BB′ in involuzione, e il centro O di essa, se si descrivono su AA′, BB′, presi come due diametri, due semicirconferenze, ogni altra retta condotta per O sega le circonferenze in coppie di punti di un'involuzione che ha lo stesso centro O. (p 200) Ne tace la dimostrazione perché troppo «*familière*». Ma aggiunge che in luogo di circonferenze si potrebbero far passare per AA′, BB′ delle sezioni coniche disposte in un «certo» modo che ogni trasversale che seghi entrambi e seghi la retta in un punto Q diverso dal centro faccia risultare coppie in involuzione col centro in questo punto Q. Accenna che ciò si rende evidente con una proiezione (egli dice *con una ramée dell' albero* AA′).

Considera dopo un'involuzione di 4 punti AA′, BB′ ed i punti medii O, L di ciascuna delle coppie (*souchés reciproques*) ed enuncia che descritte le stesse circonferenze, di cui sopra, ogni retta che passa per O e per L, e seghi entrambe le circonferenze, darà pure gruppi di 4 punti in involuzione, avendo per centro lo stesso punto per cui si è tirata la retta. Eppoi formula un enunciato analogo e vago per le sezioni coniche. (p. 201)

L'enunciato che segue è stato poi addirittura svisato dal Poudra (cfr. la trad. che ne fa a pag. 283) e con esso anche la figura.

La sua interpretazione invece sembra essere la seguente, e mostra che Desargues concepisce in esso la trasformazone per *raggi vettori reciproci*:

Dati quattro punti armonici AA′, BB′ *e il punto medio* O *di* AA′,

costruita la circonferenza di diametro AA′ *e quella di diametro* OB (*ovvero* OB′), *condotta per* B′ (*ovvero per* B) *la perpendicolare* B′M (*ovvero* BM) *al diametro, ogni trasversale condotta per* O *sega la circonferenza* OB *e la retta* B′M *in due punti* MM′ *coniugati rispetto alla circonferenza di centro* O.

La dimostrazione è dichiarata evidente da D. ed aggiunge: se in luogo de' due cerchi vi sono due sezioni coniche disposte in un « certo » modo la medesima o somigliante cosa avviene, e ciò si vede mediante una proiezione.

(p. 202) Ed infine conchiude: *Vi sono parecchie simili proprietà comuni a tutte le specie di coniche che qui sarebbero noiose.*

***

Riprende ora l'argomento trattato a p. 177 riguardante un quadrangolo inscritto nella conica con due lati paralleli, e dice che quanto qui osserva è stato separato da quello per considerazioni speciali.

Se due corde parallele BC, DE della conica sono sezionate da una corda LM e da una trasversale LS, tirate per un punto L della conica, rispettivamente in I, K; R, S, si avrà

$$\frac{KS \cdot KM}{KD \cdot KE} = \frac{IR \cdot IM}{IC \cdot IB};$$

(p. 203) e se la retta LS è scelta in modo che sia $KS \cdot KM = KD \cdot KE$, è pure $IR \cdot IM = IC \cdot IB$; ed in tal caso condotta per M la retta MT parallela a DE che seghi LS in T, si ha pure

$$\frac{KL \cdot KM}{KE \cdot KD} = \frac{ML}{MT}.$$

Qualora LM sia un diametro della curva, egli aggiunge, e BC, DE due sue ordinate, MT risulta essere il suo *lato retto* o il *parametro* relativo al diametro LM, ed egli lo chiama *coadiutore.*

Così egli ha generalizzato in pochi tratti la costruzione del parametro relativo ad un dato diametro, e lo ha reso una *proprietà di posizione.*

(p. 204 e 205) La dimostrazione di questo teorema occupa una pagina e mezza, ma si può riassumere in questi pochi tratti.

Infatti,

$$\frac{KL \cdot KM}{KS \cdot KM} = \frac{KL}{KS} = \frac{IL}{IR} = \frac{IL \cdot IM}{IR \cdot IM},$$

quindi

$$\frac{KL \cdot KM}{IL \cdot IM} = \frac{KS \cdot KM}{IR \cdot IM}.$$

Dippiù

$$\frac{KS \cdot KM}{IR \cdot IM} = \frac{KD \cdot KE}{IC \cdot IB}, \quad \text{donde} \quad \frac{KS \cdot KM}{KD \cdot KE} = \frac{IK \cdot IM}{IC \cdot IC}$$

e poi prosegue come dalla pag. 203.

Ribatte in seguito che per condurre da un punto una retta appartenente ad un fascio di rette parallele, bisogna condurla parallela a una delle rette del fascio, e che congiungere un punto col punto all'infinito di una data retta, vuol dire condurre pel punto la retta parallela a quella che assegna il punto all'infinito. (p. 206 a 209)

Riprende ora un argomento già enunciato a p. 198 dicendo: «*Encore que ce qui suit paraisse évidemment des choses ici devant démontrées, neantmoins.*», intendendo dire che, nonpertanto, val la pena di ritornarci in altro modo e dimostra che:

Su due tangenti condotte per gli estremi di un diametro di una conica una tangente variabile determina segmenti di prodotto costante ed uguale al quarto del prodotto del diametro pel suo parametro.

Impiega per questa dimostrazione tre pagine circa, e nel corso di essa dà una costruzione del parametro (*coadiutore*) di un diametro meritevole di essere ricordata: « Si bisechi, egli dice, l'angolo del parametro colla tangente in un suo estremo, il punto, ove la bisettrice incontra la curva nuovamente, si congiunga con l'altro estremo del diametro; il segmento che questa congiungente stacca sulla tangente a partire dal punto di contatto è il chiesto parametro. La dimostrazione è sempre fatta in base alle proprietà dell'involuzione.

Dopo che egli ha dimostrato il teorema prosegue affermando che, qualora il diametro sia l'asse della figura (il maggiore o il traverso) e sul segmento della tangente variabile, come diametro, si costruisca la circonferenza, questa determina sull'asse due punti che hanno le proprietà seguenti: (p. 210)

1.° Il prodotto delle distanze di ciascuno di essi dagli estremi dell'asse è eguale al quarto del prodotto dell'asse pel suo parametro;

2.° La somma o la differenza delle distanze di essi dal punto di contatto della tangente è eguale all'asse;

3.° La tangente biseca uno degli angoli che fanno le rette che li congiungono al punto di contatto della tangente;

quindi, egli aggiunge, questi punti sono quelli detti *ombelichi (nombrils), punti bruciantì* o *fuochi* « *au sujet desquels il y a beaucoup à dire* ».

Però egli non dice altro in questo punto e aggiunge e dimostra invece che nell'iperbole: i segmenti di ogni segante compresi fra la curva e gli asintoti sono eguali; e che il rettangolo de' due segmenti della segante compresi fra un punto della curva e gli asintoti è eguale (p. 211) al quarto del rettangolo del diametro ad esso coniugato pel rispettivo parametro. (p. 212)

***

E comincia un altro argomento. Imprende a parlare dei coni tangenti o bitangenti fra loro, per esaminare le curve che si ottengono segandoli con un medesimo piano. È sottinteso che i coni abbiano il medesimo vertice e siano a basi circolari. Egli esprime che se i due coni sono tangenti lungo una retta possono toccarsi o *per il concavo dell'uno e pel convesso dell'altro*, o per *il convesso di entrambi*, e che un piano parallelo al piano tangente comune li sega in due parabole, che non hanno altro punto comune che il punto all'infinito ed hanno lo stesso asse; ogni altro piano li sega in due coniche che si toccano a distanza
(p. 213) finita, o a distanza infinita. Aggiunge che se i due coni si toccano in due rette separate lo fanno in ciascuna di esse o *per il concavo di uno ed il convesso dell'altro*, o *pel convesso di entrambi*, e che ogni piano parallelo a ciascuno dei piani tangenti comuni li sega in due parabole che si toccano in un punto, ogni altro piano li sega in due coniche che si tocccano in due punti a distanza finita o infinita. Le due coniche ottenute si toccheranno pel concavo di una di esse o pel convesso di entrambe tal quale come i coni da cui si ottengono. Se il piano segante è parallelo alle due tangenti comuni si hanno due iperbole dagli stessi asintoti, o comprese nello stesso angolo o coniugate.

Lascia al lettore la cura di esaminare in quante maniere e come
(p. 214) le due coniche di sezione si possono incontrare.

***

Passa in seguito ad estendere alle superficie il concetto di polo e polare.

Mostra che nella sfera vi esiste un piano polare di un determinato polo *(plan transversal d'une ordonnance de droites dont le but est donné de position)*, luogo dei punti coniugati armonici del polo rispetto ai punti della sfera allineati col polo; e che i piani polari dei punti del piano passano pel suo polo. Ed aggiunge che analoghe proprietà si trovano
(p. 215) per altri solidi che stanno alla sfera come l'ellisse al cerchio; « *mais il y a trop à dire pour n'en rien laisser* ».

***

In seguito a ciò riprende lo studio di una sezione conica per dimostrare in sette pagine il teorema seguente:

Nel piano di una sezione conica sia F il polo di AV, e su una qualunque retta condotta per F, che seghi la polare in A siano presi due

punti X, Q, coniugati armonici rispetto ad F ed A, come punti doppi di una involuzione; sia RZ una variabile coppia (che può essere anche AF) di questa involuzione; se Z è esterno alla conica da esso si conduca una tangente alla conica, e se ne congiunga il punto di contatto G con R, le rette GR, GZ determineranno su AV una coppia di punti B, E variabile al variare di RZ. Dico che le coppie BE determinate in tal modo sulla retta AV apparterranno ad una involuzione di cui il centro C è allineato col centro della conica data e col centro P della involuzione individuata da X e Q.

Egli indica al solito col numero 7 il centro della conica, conduce il diametro F7, ne indica con 58 i suoi estremi e con T il punto comune ad esso ed alla retta AV; e nota che il gruppo 58FT è armonico, (p. 216) e che i punti X e Q sono o entrambi interni alla curva o entrambi esterni alla curva o sulla curva. Quando X e Q appartengono alla curva, le coppie RZ sono costituite di punti coniugati rispetto alla curva, quindi le rette come RG passano tutte pel punto D di AV polo della retta AF, (p. 217) che perciò coincide con C, con E, ecc.

Fuori di questo caso i punti C, E sono distinti dal punto D, ed afferma che il punto C trovasi o sempre esterno o sempre interno alle coppie AD, BE. Poi tira la retta GF, e ne indica con Y il secondo punto d'intersezione con la conica, e con V il punto di intersezione con la retta AV; tira le rette 7B, 7D e pone $L = 7B \cdot FA$, $M = 7D \cdot GF$; tira da F la parallela ad AV e ne indica con K, N, I i punti d'intersezione rispettivamente con le rette 7B, GE, GB; tira la retta parallela a 7B da I e ne indica con 3 il punto d'intersezione con GF; tira LM e pone $O = LM \cdot 7P$; ed infine tira la retta EP. (p. 218)

Poi dice che la dimostrazione si compone di due parti e che il merito di questa dimostrazione è dovuto in buona parte a M. Pujos: Colla prima parte si dimostra che la retta EP passa per il punto $M = FV \cdot 7D$; colla seconda si dimostra che i rettangoli $CA \cdot CD$, $CE \cdot CB$ sono eguali.

Per dimostrare la prima parte, fa notare prima che la retta LM è (p. 219 e 220) parallela ad AF.

Per dimostrare la seconda parte, nota che $OL : OM = CA : CE =$ (p. 221) $CB : CD$; e quindi conchiude che

$$CA \cdot CD = CE \cdot CB .$$

Ed infine nota che quando i punti X e Q sono interni alla conica la involuzione individuata dalle coppie BE è ellittica; quando invece sono esterni alla conica l'involuzione suddetta è iperbolica; e quando (p. 222) appartengono alla curva l'involuzione è parabolica.

Dopo aver premesse tutte queste considerazioni, egli aggiunge che,

se la curva data è la base del cono, ed i punti X e Q sono interni alla curva, e se inoltre il vertice del cono è un punto che proietti la involuzione AD, BE secondo un'involuzione circolare (non usa questo nome) e il piano di sezione è parallelo al piano individuato da AV e dal vertice del cono, i punti X e Q si proiettano nei fuochi della sezione conica.

— Qui ci troviamo innanzi alla più elevata, alla più bella applicazione che Desargues abbia mostrato di saper fare della sua teoria della involuzione alle coniche. Questo teorema che anche oggi non trova più luogo nei moderni trattati di geometria proiettiva non merita di esser lasciato in disparte; poiché esso racchiude come caso particolarissimo quello che ci permette di conchiudere che i fuochi delle coniche sono i punti doppi dell'involuzione che le rette reciproche ortogonali determinano sugli assi delle coniche. E quello che maggiormente meraviglia lo storico è che egli ne attribuisca buona parte del merito a un matematico Pujoz o Pujos del tutto sconosciuto. Ma Desargues non si arresta senza fare ancora un'altra rilevante osservazione: cioè che qualunque coppia di punti interni di una conica si possa con una semplice proiezione trasformare nei fuochi di un'altra conica. Questa idea è resa però in un modo molto oscuro in mezzo a molte altre cose dette insieme e in poche parole. Che l'affermazione fatta sia vera risulta osservando che dati i punti X e Q interni alla conica, sulla retta XQ si possono determinare i punti F ed A, quindi la polare AV di F, e l'involuzione descritta da BE sulla retta AV ed allora proiettando la conica data, allo stesso modo che precedentemente si è detto per la base del cono, si ha sul piano di sezione una conica che ha per fuochi i punti che risultano dalla proiezione di P e Q. —

Invece Desargues comincia prima dall'osservare che se un cono ha per base una qualunque sezione conica e nel piano della base si
(p. 223) tira una qualunque retta AV, ed è dato il piano che passa pel vertice del cono e per AV, e sopra AV sia dato o il centro dell'involuzione individuata dalle coppie BE, o due di queste coppie; oppure è dato il punto P ed il punto X; oppure i punti X e Q; si può determinare il vertice del cono, e quindi il cono di specie e posizione, e perciò la figura sul piano di sezione risulta determinata completamente, potendosene conoscere i diametri coniugati, le loro ordinate, le tangenti, i parametri, e i fuochi. Che se poi sono dati il vertice e la base del cono, la trasversale e il piano di sezione, tutto il resto « *est donné semblablement de generation d' espece et de position* ».

Dopo essersi elevato a tanta altezza D. ritorna all'analogia che già
(p. 224) egli ha notata fra linea retta e circonferenza a p. 107 e 108, dedotta dal movimento di una retta intorno ad un punto proprio o al punto improprio, con la differenza che ora considera le linee percorse da' punti coniugati

di una involuzione esistente sulla retta e suppone che il punto fisso sia il punto medio di una coppia di punti coniugati, e non è facile d'intendere per quale riposto motivo egli esclami: « *Et cette seule proposition fournirait de matière pour un livre entier a qui voudrait en bien éplucher toutes les conséquences évidentes de ce qui est démontré ci devant* ». Ed aggiunge:

« Ou l'on voit encore divers moyens de décrire chacune des espèces (p. 225) de coupe de cone, par des points, et diverses façons d'instruments pour les tracer toutes, à conter du point, suivant par la ligne droite à chacune de ces courbes, soit au moyen de la propriété du coadjuteur, soit au moyen des proprietés des foyers, ansi que M. Chauveau depuis peu de jours en a conceu un bien simple et d'autant plus gentil, mais il y aurait bien à faire à ecrire tout ce qui dépend de ce qui est ici demontré ».

*
* *

Ciò che segue costituisce una serie di appendici al trattato.

Si ferma a spiegare come possono essere enunciate alcune proposizioni da lui « *articulées* » al basso della 2ª pagina.

La prima riguarda il prodotto della somma per la differenza di due segmenti,

$$(AH + AB)(AH - AB) = AH^2 - AB^2 ,$$

che egli enuncia solo per caso che sia $AH > AB$ al modo euclideo (6ª del II di Euclide), mentre dice che comprende la 5ª e 6ª del II di Euclide.

La seconda si riferisce alla stessa figura del teorema precedente ed enuncia che

$$(AH + AB)^2 + (AH - AB)^2 = 2(AH^2 + AB^2)$$

il che corrisponde alla 10ª del II di Euclide, ma egli dice che com- (p. 226) prende la 9ª e 10ª del II di Euclide.

Non fa le dimostrazioni, accenna soltanto che tanto queste proposizioni che le loro inverse sono evidenti.

La terza riguarda i rettangoli dei segmenti determinati da una circonferenza su due seganti uscenti da un punto; ricorda che questa proposizione comprende la 35ª e la 36ª del III di Euclide, e accenna che la dimostrazione risulta evidente se si conduce il diametro che passa pel punto, e i diametri perpendicolari alle seganti, e che il caso della tangente condotta dal punto si trova assorbito dalla dimostrazione. Aggiunge che quando il punto sta sulla circonferenza, « *l'intendimento si trova corto* » e che della proposizione data si può enunciare una specie di inversa.

(p. 227) Aggiunge che alcune delle proposizioni da lui dimostrate, o alcune delle conseguenze che se ne ricavano, comprendono parecchie proposizioni del trattato delle coniche di Apollonio, non escluse alcune della fine del 3° libro; e che quattro di queste proposizioni date dopo i lemmi e le prime nozioni comprendono «*la disection entière du cone par le plan*».

Aggiunge ancora: come i punti di una retta che si muove possono descrivere delle rette o circonferenze, essi potrebbero anche descrivere coniche, qualora, mentre la retta roti intorno al punto, il punto mobile su di essa vada e venga con opportuna legge (!).

Egli non dice la legge quale deve essere, sicché la fantasia ha largo campo di sostituirsi al suo silenzio, aggiunge però che in questa maniera di trattare le coniche, ogni sezione piana può essere concepita come base del cono. E che essendo dato di posizione un cono a base conica qualunque, e segato da un qualunque piano, ed essendo data la (p. 228) traccia del piano di sezione con la base, si può su una qualunque tangente della base trovare un segmento che sia proiettato dal vertice del cono sul parametro (*coadiutore*) del diametro della sezione del cono coniugato alla corrispondente tangente della sezione. Pare almeno che questo sia il significato delle sue parole; egli non dice come si possa fare, ma bisogna riferirsi alla costruzione da lui data al parametro. Ed aggiunge: Vi sono ancora ben altre proposizioni di ogni sorta da fare in questa materia, come anche *molti altri nomi da creare* (!) per quelli cui piaccia questo divertimento («*pour ceux à qui plait ce divertissement*»).

Dopo ciò entra in una discussione filosofica per riguardo a tutto ciò che egli ha detto essere inimmaginabile, e di essa è difficile afferrare il senso completo.

Porta ad esempio che l'intelletto non può a priori precisare se (p. 229) lo spazio continua sempre o termina in qualche punto. Se cessa in qualche punto l'intelletto vi può arrivare; e non è possibile che si arrivi a qualche punto ove lo spazio cessi, dunque lo spazio e quindi la retta continua sempre. Così pure, aggiunge, l'intelletto è indotto a conchiudere che vi sono segmenti così piccoli che i loro estremi sono coincidenti. Ma si sente incapace di comprendere l'una e l'altra di queste due specie di quantità «*sans avoir sujet de conclure que l'une et l'autre n'est point en la Nature, non plus que le proprietez qu'il a sujet de conclure de chacune encore qu'elles semblent impliquer, à cause qu'il ne saurait comprendre comment elles sont telles qu'il le conclud par ses raisonnement*». Riporto il testo perché trovo difficile di darne un'interpretazione esatta.

Conchiude che dal contenuto di questo *brouillon* risulta evidente: In quanto alla *prospettiva* che le rette del soggetto appartenenti ad una

stella sono rappresentate sul quadro (*tableau plat*) sempre da rette di un fascio; e seguitando pare che volesse dire che pel centro di questo fascio passa la retta della stella che è asse del fascio di piani determinati dall'occhio e dalle rette della stella. In quanto agli orologi solari le rette delle ore di una superficie piana e l'asse del fascio di piani che (p. 230) determinano le ore appartengono ad una medesima stella (ordinanza). In quanto riguarda il taglio delle pietre, gli spigoli rettilinei delle pietre da taglio di una medesima faccia di muro sono comunemente di una medesima ordinanza (sic), e seguita con una frase non chiara abbastanza *).

E finisce così:

« Quelli che non troveranno qui tutte le proposizioni di cui essi possono aver avuto comunicazione prima, giudicheranno bene che il volume ne sarebbe diventato eccessivo. Chiunque arriverà al fondo di questo *brouillon* è invitato a comunicarne egualmente i suoi pensieri. L. S. D. ».

***

In tutto il trattato D. fa i nomi di due suoi contemporanei: Pujos (o Pujoz) è l'uno: Chauveau è l'altro.

Dell'uno e dell'altro non si hanno notizie biografiche; però del valore del secondo di questi sono in grado di dare qualche informazione avendo potuto avere nelle mani il suo manoscritto, *Elemens coniques*, che si conserva nella Biblioteca Nazionale di Parigi col n. 1335.

Questo manoscritto si compone in tutto di 17 pagine di gran formato, ognuna delle quali è scritta nel retto e nel verso.

Porta per titolo nella p. 1ª:

Geometrie des Indivisibles et elemens coniques
de M.r J. B. Chauveau.

A p. 2 comincia a trattare della *Geometrie des Indivisibles* e la trattazione continua fino a p. 10 inclusa, ma non è di ciò che ci dobbiamo occupare.

Dalla p. 11 cominciano gli *Elemens coniques*; l'autore usa diverse abbreviazioni e simboli: · per la parola *punto*, ⊙ per *cerchio* o *circonconferenza*, □ per *quadrato*, ▯ per *rettangolo*, ⊥ per *perpendicolare*, = per *parallela*, ‖ per *eguale*, < per *angolo*, △ per *triangolo*.

Precedono 7 definizioni. Definisce il *cono* (in generale obbliquo a base

*) Il testo è questo: « En une mesme face de mur les arestes droites des pierres de taille sont communement d'une mesme ordonnance entrelles, et l'essieu de l' ordonnance d' entre les plans des joints qui passent à ces arestes ».

*

circolare), la sua *base*, la *surface conique* che egli chiama semplicemente *conique*: il vertice del cono che chiama *sort*, l'*essieu conique* (la congiungente il vertice col centro della base); ed il cono retto che egli chiama *conique à plomb*.

Le proposizioni del trattato sono in tutto 13.

Le prime tre riguardano le sezioni della superficie conica con piani passanti pel vertice, o parallelli alla base, o succontrarii alla base, ed esse occupano fino a tutto il retto della pag. 12. Poi inserisce un lemma per dimostrare che la circonferenza è luogo geometrico del punto di cui la distanza ad un segmento fisso è media proporzionale fra le parti che vi determina la perpendicolare condotta da esso al segmento.

Dopo di ciò introduce con 9 altre definizioni i nomi di *parabola*, *ellisse*, *iperbole*, indi con la 4ª proposizione dimostra la proprietà fondamentale della parabola riguardante il quadrato di una sua ordinata; colla 5ª dimostra l'analoga proprietà per l'ellisse; con la 6ª dimostra una proprietà degli asintoti di un'iperbole.

Le proposizioni 7ª e 8ª si occupano della sottangente della parabola prima e poi delle altre due curve.

Le proposizioni 9ª e 10ª dimostrano le proprietà della tangente nelle stesse curve.

Dopo la 10ª proposizione inserisce un altro lemma per dimostrare che: Se il segmento di una tangente dell'ellisse e dell'iperbole compreso fra le due tangenti al vertice dell'asse focale è proiettato dai fuochi, i lati degli angoli retti che risultano si segano ulteriormente in due punti della normale alla stessa tangente. È in sostanza la proposizione inversa della 47ª del libro III del trattato delle *coniche* di Apollonio; ed è dimostrata per assurdo e con molta fatica.

La proposizione 11ª esprime la proprietà fondamentale della podaria dell'ellisse e dell'iperbole.

La proposizione 12ª una proprietà della parabola molto complicata ad enunciare, ma che non è altro che una difficoltosa trasfigurazione della equidistanza dei suoi punti dal fuoco e dalla direttrice.

La 13ª riguarda la somma o la differenza dei raggi focali dell'ellisse o dell'iperbole.

La interpretazione di quanto qui abbiamo riassunto è stata faticosa, ma è un nulla in confronto a quello che costerebbe la interpretazione delle dimostrazioni di alcuni fra i più rilevanti teoremi. Non risulta però che ne valga la pena di intraprenderla.

Cercavamo quale fosse la gentile e semplice costruzione delle coniche per mezzo dei fuochi che Desargues ha magnificata, ma non vi è nel manoscritto, né vi si accenna a qualche cosa di nuovo o di diverso da ciò che era conosciuto.

Sulle Salse di S. Sisti in Provincia di Cosenza; *Nota del s. c.* **Ciro Chistoni.**

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Narra la leggenda che nella piana di S. Sisti detta la VALLE DEL DRAGO, vagasse un drago, che voleva annualmente il sacrifizio di una vergine. Per liberarsene, la popolazione incatenò e seppellì il mostro là dove attualmente si trovano le salse, le quali (si continua ad asserire) eruttano da sette bocche, corrispondenti alle sette teste di esso.

I rumori che talvolta si odono, si attribuiscono allo stesso drago, che si farebbe sentire per rammentare agli abitanti l'obbligo del sacrifizio della vergine.

Si racconta la cosa anche sotto altra forma, e cioè che le eruzioni siano prodotte da un diavolo, il quale ogni anno dava mostra della sua potenza, ingoiandosi nel terreno un'individuo od animale, finchè il Santo protettore del paese l'abbia obbligato a non più ricomparire sul luogo.

Le salse del Drago sono in Comune di S. Vincenzo la Costa (provincia di Cosenza) e si trovano in territorio costituito da argille azzurre, che nella Carta Geologica dell'Ing. Cortese sono riferite al Pliocene medio.

Di queste salse ben poco si conosce. Un cenno di esse diedero il Palmieri ed il De Luca [1]) nel 1870; e con alcuni particolari ne parlò il Dott. Domenico Conti nella sua *Memoria e statistica sui terremoti della Provincia di Cosenza nel 1870* (Cosenza 1871).

Nello scorso autunno trovandomi in Calabria, come membro della Commissione per lo studio degli effetti prodotti dal terremoto dell'8 settembre 1905, che devastò quella nobile regione, non mancai d'andare a visitare le salse di S. Sisti. Precisamente mi recai sul luogo il 17 ottobre, insieme al sig. Dott. Carlo Sacchi Preside del R. Liceo di Cosenza. Mi informai innanzi tutto dei fenomeni mostrati dalle salse quando successe il terremoto, e dai coloni che abitano là vicino seppi che il 7 di Settembre 1905 le salse erano tranquille e che alla mattina del giorno 8 (intorno a $2^h 50^m$) appena avvenuto il terremoto udirono un fischio cupo, come quello che dà la macchina di un grosso vapore di mare, e videro dalle fenditure uscire acqua biancastra (acqua ed argilla) formante dei ventagli alti circa 10 metri. Nel 1870, secondo quello che venne raccontato al Conti, il getto arrivò talvolta fino a 30 metri.

---

[1]) Palmieri, *Sopra alcune eruzioni fangose avvenute nella Provincia di Cosenza* (Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli, anno IX, fascicolo II, novembre 1870, pag. 190). De Luca, *Osservazioni analitiche sopra tre varietà di argille della valle del Drago presso Cosenza in Calabria* (Id. id., p. 197).

Non mi fu dato di sapere con precisione quando finì il getto dell'acqua.

I coloni, che abitano la valle, gli abitanti di S. Sisti e quelli di S. Vincenzo mi assicurarono che getti di questo genere si vedono sempre quando avviene qualche scossa di terremoto; ciò che sarebbe concorde colle notizie avute dal Palmieri nel 1870, e con ciò che riferisce il Conti. In appoggio di queste asserzioni posso citare i fatti seguenti, avvenuti recentemente:

Il 6 giugno 1906 si avvertì una scossa di terremoto a Monteleone Calabro: il giorno 10 si avvertì un'altra scossa forte in buona parte della Calabria. Da informazioni assunte, ho saputo che il Drago il 6 manifestò una notevole eruzione che allarmò i contadini che abitano là vicino e che un'altra eruzione si ebbe il giorno 10. Dalle bocche (secondo quello che mi venne comunicato) usciva acqua con argilla e gas e dei noduli limonitici.

Seppi pure che talvolta dalle salse, anche quando non sono in eruzione, parte un rumore a guisa di un tuono lontano, e che si chiama *arrummato* in quei luoghi. Questo fenomeno deve essere del genere di quello che si verifica nel Modenese in quella plaga dove stanno le salse di Montegibbio, di Nirano, della Cintora presso Rocca S.ª Maria etc., e che si distingue col nome di *tronassa di Sassuolo*, essendo Sassuolo la borgata più importante di quella regione.

Arrivato alle salse ed accostatomi colle volute precauzioni [1]), vidi che le bocche di emersione non avevano la forma rotonda come quelle delle salse di Nirano, e che l'emersione del fango, che a Nirano è continua, a S. Sisti era completamente cessata.

Ho constatato che le salse avevano eruttato principalmente per tre spaccature, delle quali la prima che incontrai aveva la forma di una fenditura, lunga nove metri e larga trenta centimetri; la seconda consisteva in un largo foro centrale, quasi circolare (diametro 90 centimetri circa) con crepacci laterali lunghi circa un metro. La terza della forma della prima, era lunga 19 metri e larga 60 centimetri. Le tre spaccature erano ancora piene di poltiglia argillosa fino quasi alle labbra. La poltiglia era in perfetta quiete, non si manifestava alcuna emissione di gas, tranne che nella bocca maggiore, dove aderente ad uno sterpo di tamarisi si vedevano sviluppare poche e piccolissime bolle (del diametro di $^1/_2$ millimetro circa).

---

[1]) Nell'accostarsi alle salse, conviene usare prudenza, poichè non è nuovo il caso che si sprofondi il terreno lungo il labbro della salsa e si finisca col precipitare in essa. Ad es.: l'Avv. Girolamo Rognoni di Modena nell'agosto 1883 precipitò nella Salsa del Bove, la più ampia di quelle di Nirano, ed i tre compagni che erano con lui poterono a stento salvarlo, afferrandolo per una mano (unica parte che emergeva dalla Salsa) e formando catena.

Aveva portato con me da Cosenza quanto occorreva per raccogliere i gas, ma inutilmente.

I coloni che stanno vicini alle salse mi assicurarono che non si osserva mai emissione di gas in modo appariscente, quando non ha luogo forte gettito di materiale, e che nell'estate, a meno che non avvenga terremoto, tutta la plaga delle salse, compreso l'interno delle bocche, è completamente secca. Scuotendo colle mani la poltiglia di tutte le bocche si manifestava l'odore dell'idrogeno solforato.

La prima e la terza fenditura avevano la direzione da est ad ovest.

A dieci metri di distanza dalla bocca più larga e verso sud constatai l'esistenza di un'altra piccola bocca (lunga 70 centim. e larga 2 centim.) dalla quale sgorgava ancora del liquido melmoso, ma in quantità piccolissima; meno di un litro all'ora.

Per quanto il fatto dimostrasse che le bocche di eruzione, dopo il terremoto non potevano essere state che quattro, i contadini che mi accompagnavano, asserirono che le bocche sono sempre state sette e che tre in quel momento erano coperte dall'argilla eruttata dalla bocca più grande. Nulla esclude che non sia vero questo racconto dei contadini, poichè il Conti nel 1870 verificò che le bocche di emissione erano sette e che di queste solo quattro furono attive dopo il terremoto del 4 Ottobre.

Il fango emesso dalle salse dopo il terremoto copriva circa un terzo di ettaro e comprendeva parecchie tonnellate di materiale.

La visita durò da mezzodì alle ore quattordici; e prima di lasciare il posto, determinai la temperatura della poltiglia nelle quattro bocche.

La temperatura dell'aria durante questa operazione oscillò fra 19° e 20°. La prima bocca diede 19°.5; la seconda 18°.5; la terza 19°.5 e la quarta 20°.8.

Dal labbro della bocca maggiore ho tolto un litro circa di materiale, che portai con me ed esaminai poi, per vedere se presentava un certo grado di radioattività. Se ne mostrò quasi interamente sprovvisto.

Tali sono i fatti da me accertati in quella escursione.

Il De Luca, che analizzò il materiale delle Salse di S. Sisti, cercò di spiegare come le eruzioni possano avvenire in occasione di terremoti, ammettendo l'ipotesi che nelle spaccature sotterranee, che in simili circostanze devono formarsi, si infiltri l'acqua fino a toccare qualche punto nel quale la temperatura è così elevata da ridurre l'acqua in vapore, sotto forte tensione, così che espandendosi farebbe sollevare l'acqua e l'argilla sovrastante. E soggiunge il De Luca che converrebbe fare studiare sperimentalmente quelle salse da persone capaci; e innanzi tutto che sarebbe interessante di verificare i cambiamenti di temperatura del suolo nella valle del Drago in epoche diverse dell'anno ed esaminare la natura dei gas emessi durante le eruzioni.

È certo che le salse di S. Sisti meriterebbero uno studio fisico-

chimico accurato, e che dovrebbesi, oltre che determinare la temperatura del suolo in varii punti e ad epoche diverse, tentare di misurare la temperatura della poltiglia che sta nelle bocche a diverse profondità. A tale scopo mi pare che non sarebbe difficile stimare la temperatura del punto convenuto dalla resistenza elettrica di un filo di platino, convenientemente studiato e protetto, e saldato ai due capi di un doppio filo di manganina, che servirebbe anche da fune di sostegno. Quando si sia sperimentato in antecedenza come si diporta il filo di manganina sotto la tensione per ciò che riguarda la resistenza elettrica, l'operazione sarebbe ridotta facile, poichè ogni ulteriore variazione di resistenza nel sistema dovrebbe attribuirsi al solo filo di platino, essendo trascurabile il coefficiente di temperatura della manganina per la variazione di resistenza elettrica.

Interesserebbe poi che le Salse fossero di frequente visitate da persona esperta, che sapesse suggerire quali altre ricerche si dovessero fare sul luogo; così da potere avere dei dati sufficienti per tentare una spiegazione di questa concomitanza fra i terremoti ed i getti fangosi.

Infine in Calabria sarebbe necessario di fare uno studio accurato delle fonti termali, delle quali qualcuna si dice che abbia la temperatura di 100°.

Relazione *sulle Note presentate dal socio* **Piutti.**

(Adunanza del dì 14 Luglio 1906)

Come contributo dell'Istituto che dirige il Prof. Piutti ha presentato nella seduta del 7 corr. i seguenti lavori per essere inseriti nei Rendiconti, e cioè:

Una Nota del Prof. Ezio Comanducci in cui riferisce i risultati avuti dell'*Analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 1-5 Aprile 1906* eseguita con la collaborazione dello studente Mario Arena, e due altre Note nelle quali espone i risultati ottenuti assieme al laureando Luigi Pescitelli, la prima sopra i *Mononitro-* e *monoammidopropionfenoni* e la seconda sulla *Tiochinina* e *Tiocinconina* colla quale porta un interessante contributo alle conoscenze delle proprietà dell'OH alcoolico terziario della *chinina* e *cinconina*.

La quarta Nota presentata dai Dottori Gino Abati e Paolo Gallo tratta del *comportamento di alcuni derivati ammici degli acidi ftalici, maleici e canforici coll'isocianato di fenile*, che, ad eccezione dei derivati canforici, li scinde nelle rispettive anidridi con formazione di uree sostituite.

Questa reazione è molto utile per riconoscere quale acido non saturo si trovi in composti ammidici, che coi mezzi ordinarii di decomposizione può trasformarsi nello stereisomero.

Il Dottor Luciano Rossi presenta due Note: nella prima delle quali studia l'*Azione degli eteri aceto e diaceto-succinici sulla Fenetidina*, dimostrando la maniera di comportarsi di questi acidi chetonici cogli amminofenoli; nella seconda indica una *reazione molto sensibile per la ricerca dell'indicano nelle urine.*

La Commissione è di parere che queste Note possano essere pubblicate nei Rendiconti.

M. Bakunin
A. Oglialoro
A. Piutti, *relatore.*

Analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 4-5 aprile 1906; *Nota del Prof. dott.* **E. Comanducci** *e dello studente* **M. Arena.**

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Dopo lo sgorgo della lava del 27 marzo ultimo scorso, il fenomeno eruttivo del Vesuvio, che da varî mesi era saltuario, divenne continuo; e nel pomeriggio del giorno 4 aprile, verso le ore 15, sprofondò il conetto terminale e ne seguì un'emissione di enorme quantità di cenere.

Quella sera stessa, verso le ore 23, la cenere lanciata dal Vesuvio fu trasportata dal vento sopra Napoli dove cadde in quantità massima verso le ore 24 e cessò verso le 2 del 5 aprile.

Rare volte la caduta di cenere a Napoli ha proseguito per più di un giorno, ma nella recente eruzione però essa durò per molti giorni e cadde in quantità abbondantissima, tanto che, mentre, fra le più recenti, le eruzioni vesuviane del 6 dicembre 1861 e del 24-30 aprile 1872 si caratterizzarono per l'enorme quantità di lava che fu emessa, questa dell'aprile 1906 è caratteristica per l'enorme quantità di cenere lanciata a grandi altezze (3000-4000 metri) e dal vento sparsa per un circuito di circa 30 km. di diametro con uno spessore decrescente dal Vesuvio all'estremo di detto circuito, riproducendo così, in più piccole proporzioni, l'eruzione del 16 dicembre 1631.

L'emissione di cenere continuò per circa un mese e venne sparsa in maggior quantità ora in una direzione ed ora in un'altra dalle correnti di vento.

La maggior quantità di cenere lanciata dal Vesuvio in quest'ultima eruzione fu quella emessa nei giorni 8 e 9 aprile allorchè l'estremità del cono del Vesuvio, per un'altezza variabile dai 50 ai 100 metri, franò e sprofondò a causa delle bocche di lava che si erano formate ell'estremità di esso nei giorni precedenti e delle violentissime esplosioni che si succedevano a brevissimi intervalli.

A Napoli, alla distanza di km. 14,5 (Piazzetta Arcangelo Scacchi)

furono raccolti da uno di noi, giorno per giorno alla mattina alle ore 7, dei campioni di cenere in una terrazza ove furono distesi dei fogli di carta e fu pesata la quantità di cenere caduta giornalmente.

I risultati furono:

4-5 Aprile	Cenere granellosa nericcia come i materiali del conetto eruttivo franato	Kg. 0,94 per mq.
5-6 »		» 1,30 »
6-7 »	Cenere grigio-rossastra pulverulenta, come i materiali profondi antichi ed alterati del vecchio cratere ora sprofondato	» 1,65 »
7-8 »		» 1,50 »
8-9 »		» 2,10 »
9-10-11 »		» 3,60 »
11-12 »	Cenere rossastra, pulverulenta	» 3,40 »
12-13 »		» 2,50 »
		Totale Kg. 16,99 per mq.

Su questi campioni di cenere caduta a Napoli, noi stiamo eseguendo le analisi qualitative e quantitative ed intanto riferiamo quella della cenere caduta in Napoli il primo giorno.

***

La cenere in esame ha un aspetto esteriore somigliante a quella caduta in Napoli la notte del 2 ottobre 1904 ed analizzata da uno di noi assieme a L. Pescitelli [1]).

È una polvere granellosa color bruno, pesante, non attaccabile alle dita, attirabile in parte dalla calamita.

Scaldata fortemente un po' della cenere sopra un coccio di porcellana al cannello ferruminatorio per quattro ore, in parte si fonde, ma la massima parte resiste e cambia solo di colore, divenendo rossiccia.

Scaldata alla perla di borace e di sal di fosforo dà le reazioni del ferro e della silice.

Alla fiamma, con filo di platino umettato di acido cloridrico, si hanno le colorazioni del sodio, del potassio e del calcio.

1. Acqua.

Scaldando un po' di sabbia entro un tubo da saggio stretto, si sviluppa del vapore d'acqua che si rapprende nelle parti fredde e nello stesso tempo si forma un sublimato bianco.

Circa la provenienza di quest'acqua bisogna ricordare che durante il tempo dell'eruzione, il cielo, al disopra del nuvolo di cenere, era perfettamente sereno e che il luogo ove venne raccolta la cenere era asciutto.

---

[1]) Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, fascicolo 7°, luglio 1905.

2. Anidride solforosa.

Che l'anidride solforosa sia un prodotto gassoso contenuto nelle emanazioni dei vulcani in attività o nel periodo di mezza calma è stato constatato continuamente e che quindi possa trovarsi anidride solforosa nelle ceneri eruttate dal Vesuvio è una deduzione semplice e il popolino senza essere analista, respirando l'aria di Napoli in quei tempi che cadeva la cenere, notava l'odore di solfo bruciato.

Intanto sulla presenza di questo gas, che dà la reazione acida alla sabbia, si è discordi, difatti: in una analisi eseguita a Roma alla R. Stazione Agraria e pubblicata nel giornale *Il Mattino* N. 106 del 16-17 aprile, fu riscontrato che la cenere del Vesuvio, inviata colà, conteneva dell'acidità ed essa fu determinata e calcolata come acido cloridrico. Zinno scrisse in quei tempi (giornale *Il Mattino* 8 aprile 1906 n. 86), che acidità nelle ceneri non c'era e ultimamente nel Mon. Scientifique del giugno 1906 a pag. 519 mentre riconferma ciò per la cenere caduta a Napoli nei giorni 4-5-6-7, ammette l'acidità in anidride solforosa nelle ceneri cadute nei giorni successivi; e Casoria [1]), in un'analisi sulla cenere caduta a Portici nei giorni 4-5-7 e 10-11-12 trovò che alle carte reattive la reazione acida era debolissima e quasi inapprezzabile, e con certe sue carte reattive impregnate di nitroprussiato e ferrocianuro di zinco e umettate con acqua ammoniacale, non svelò neanche tracce tenuissime di acido solforoso. Il reattivo del Casoria, analogo a quello di Boedeker (Fresenius, 1905, pag. 328-329), è abbastanza sensibile e se a Portici con esso il Casoria non riuscì a svelare la presenza di anidride solforosa, possiamo pensare che o le carte impregnate di tal reattivo erano preparate da molto tempo, oppure che non erano ben fatte. Difatti come spiegare che noi trovammo anidride solforosa nella cenere che si era accumulata sopra un ramo di cipresso del Camposanto di Portici in quantità del 0,0288 %, ramo rotto l'11 aprile e lo stesso giorno preso in esame? Come spiegare che i Porticesi in quell'epoca sentivano, come i Napoletani, odore di solfo bruciato?

Noi, per i primi, come fu già comunicato dal Prof. Arnaldo Piutti il 12 aprile al R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, abbiamo trovato che le ceneri cadute in Napoli dal 4 al 12 aprile avevano reazione nettamente acida alle carte di tornasole, inoltre che dibattute con acqua, questa a freddo scolora il permanganato potassico in soluzione diluita e che scaldati a b. m. circa 30 gr. di cenere in una beutina si sviluppano dei gas i quali aspirati con una pompa ad acqua e fatti passare

---

[1]) Sulla composizione chimica delle ceneri vesuviane cadute in Portici nei giorni 9 e 10 aprile 1906.

attraverso una soluzione molto diluita di ioduro potassico iodurato, producevano un'attenuazione del colore e la formazione di acido solforico; difatti versando nella soluzione il cloruro di bario si precipitò il solfato di bario. Facendo invece gorgogliare i gas in una soluzione di nitrato di argento acidulata con acido nitrico, non si produsse alcun precipitato.

Con i saggi suddetti è dimostrato chiaramente che la cenere in esame contiene anidride solforosa e non acido cloridrico.

L'acidità fu determinata sospendendo gr. 5 di cenere in acqua distillata e in presenza di fenolftaleina versandovi la soluzione $\frac{N}{20}$ di soda caustica della quale ne occorsero c.c. 0,7 per la cenere a cui ci riferiamo nella presente nota. Calcolando l'acidità in anidride solforosa, per 100 parti di cenere ne abbiamo p. 0,0224. Ossia 1 p. di anidride solforosa si trova in 4464,3 p. di cenere.

Al Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli furono comunicati dal Professor Piutti i risultati da noi trovati nelle determinazioni quantitative dell'anidride solforosa in tutti i campioni di cenere suddetti [1]).

3. Ammoniaca.

L'ammoniaca fu trovata fra i prodotti vulcanici la prima volta nel 1558 da G. Porta sotto forma di sale ammoniacale. Scacchi e Ranieri [2]) la trovarono nei prodotti vulcanici del Vesuvio sotto forma di cloruro e di solfato ammonico. Bunsen [3]) trovò il sale ammonico nei prodotti vulcanici dell'Ecla; Palmieri [4]) in quelli del Vesuvio ed altri in quelli di Vulcano, Stromboli, Etna. A. Scacchi trovò un insieme di cloruro e fluosilicato ammonico che chiamò criptohalite.

---

[1]) L'acidità in quei campioni fu determinata nello stesso modo su 5 gr. di cenere. I risultati furono:

	cc. soluzione $\frac{N}{20}$ NaOH	% di SO^2
Cenere caduta in Napoli nel 4-5 aprile	0,70	0,0224
» » » » 5-6 »	1,20	0,0384
» » » » 8-9 »	2,65	0,0848
» » » » 10-11 »	1,55	0,0496
» » » » 12 »	1,06	0,0512
	Totale	0,2464

[2]) A., t. CIV.

[3]) A. III, XXXVIII (1853), 269-292; A. LXII, LXV.

[4]) C. R, LXIV, 668.

Bunsen [1]) attribuisce tale presenza all'ammoniaca dell'atmosfera e delle piante bruciate dalle lave; Walterhausen (1847), Deville e Daubré, avendo trovato cloruro di ammonio in luoghi vulcanici dove non vi era vegetazione, ne spiegarono la presenza supponendo che provenisse dall'azione dell'acido cloridrico sugli azoturi metallici. La vera provenienza dei sali ammoniacali nelle emanazioni vulcaniche, però è ancora incognita.

La presenza di cloruro ammonico nelle ceneri del Vesuvio in esame, si svela scaldandone una piccola quantità entro un tubo da saggio. Si forma un sublimato bianco, il quale raccolto cautamente fornisce la reazione dei cloruri con nitrato di argento e dell'ammoniaca col reattivo di Nessler. Inoltre scaldata la cenere con ossido di magnesio ed acqua o con soluzione di potassa caustica, sviluppa ammoniaca.

La determinazione dell'ammoniaca fu fatta scaldando gr. 8,8564 di cenere con ossido di magnesio ed acqua, raccogliendo il gas su 27,9 c.c. di $H^2SO^4 \frac{N}{20}$ e titolando l'eccesso di acido con soluzione $\frac{N}{20}$ di soda caustica, usando arancio di metile come indicatore. Siccome il numero di cc. di $H^2SO^4 \frac{N}{20}$ combinati con l'ammoniaca erano 1,5, la quantità di questa per cento parti di cenere sarà 0,03071. Da cui si ricava che 1 p. di NH^3 si trova in 3256 parti di cenere.

4. Nitriti.

Sulla presenza dei nitriti sulle sabbie e ceneri vulcaniche non si era parlato sin'ora, ma per la interpretazione della loro presenza nelle ceneri lanciate nell'ultima eruzione vesuviana, bisogna tener presente che durante l'eruzione si ebbero fortissime e frequenti scariche elettriche sia fra le sabbie spinte ad elevate altezze e il suolo, sia fra le sabbie stesse. Queste scariche produssero certamente nitriti che trascinati dalla cenere poterono con esse cadere anche a Napoli.

Noi abbiamo trovati i nitriti nelle ceneri lanciate dal Vesuvio analizzando l'acqua con cui si dibattono, per mezzo delle reazioni di Schneider (soluzione di ioduro potassico puro, salda di amido ed acido solforico puro e diluito) (acido solfanilico, acido solforico puro e cloridrato di α-naftilammina).

Fu determinato poi quantitativamente nel seguente modo: Con una soluzione titolata di nitrito sodico, di cui 1 cc. corrisponde a 1 centesimo di mgr. di NO^2, mercè acqua distillata, ioduro potassico puro, salda d'amido ed acido solforico puro e diluito, fu costruita una scala colorimetrica corrispondente ad 1-2-3-4 centesimi di mgr. di NO^2 e con tale

---

[1]) L. c.

scala fu paragonato il saggio ottenuto esaurendo gr. 50 di cenere con acqua distillata (200 cc.) fredda e versando con una buretta a goccia a goccia questa soluzione dentro una boccia ove erano i reattivi suddetti.

Fu trovato che con 3 cc. di questa soluzione acquosa si produce la stessa colorazione del primo termine della scala colorimetrica preparata nel modo suddetto, ossia di quello corrispondente ad un centesimo di mgr. di NO^2.

Calcolando quindi per 100 gr. di cenere si hanno mgr. 1,33 di NO^2 e per cui 1 p. di NO^2 si trova in p. 75188 di cenere.

5. Acido nitrico.

Per spiegarsi la presenza di quest'acido sotto forma di sale, bisogna ricordare quanto è detto per l'acido nitroso.

Per la determinazione fu lisciviata la cenere con acqua calda, il liquido evaporato a secco a b. m. dopo averlo acidulato con acido acetico, onde eliminare i nitriti, ed il residuo, sciolto in acqua, venne trattato a freddo con zinco ed acido solforico puro diluito. Così i nitrati vennero ridotti quasi completamente in nitriti e si poterono identificare con la reazione di Griess ossia con acido solfanilico, acido solforico puro e cloridrato di α-naftilamina che dette colorazione rossa abbastanza netta. Con gr. 50 di cenere si ottennero tanti nitriti da fornire una reazione colorata corrispondente a quella data da mgr. 0,02 di NO^2. Quindi si trovano in 100 gr. di cenere mgr. 0,04 di NO^2 pari a mgr. 0,056 di NO^3. Questo numero non corrisponde certamente alla vera quantità di acido nitrico, perchè la riduzione di esso ad acido nitroso non è quantitativa, ma possiamo calcolare che 1 p. di NO^3 si trova in circa 1,800,000 p. di cenere.

6. Perdite al disseccamento.

La cenere da impiegare per le analisi qualitative e quantitative, fu tenuta in un essiccatore ad acido solforico fino a perdita di peso. Altra quantità di cenere fu seccata direttamente prima fino a perdita di peso a 110-125° e poi al rosso.

I risultati furono:

	Sabbia		
	gr. 49,9670	gr. 2,0382	p. 100
Perdita su acido solforico nel vuoto	0,2014	—	0,4031
» scaldando direttamente a 110°	—	0,0043	0,2109
» » poi al rosso	—	0,0053	0,2600

7. Peso specifico.

Del peso specifico della cenere furono fatte due determinazioni entrambi col metodo della boccetta Regnault a 15°. Per una determinazione fu adoperato il benzolo, per l'altra il tetracloruro di carbonio entrambi disidratati con cloruro di calcio fuso e con anidride fosforica.

I risultati furuno:

	I	II
Peso della cenere	0,8933	1,0073
» del C^6H^6 spostato	0,3830	—
» del CCl^4 »	—	0,2334
» specifico rispetto al benzolo	2,3318	
» » » al tetracloruro di carb.	4,3157	
» » » all'acqua	2,6551	

8. Parte solubile e insolubile nell'acqua e negli acidi cloridrico e nitrico.

gr. 49,7656 di cenere vennero sottoposti all'analisi quantitativa determinando successivamente i corpi chè si scioglievano a caldo in acqua, acido cloridrico ed in acido nitrico. La parte insolubile venne disgregata con carbonato sodico-potassico.

I risultati per 100 p. di cenere, furono:

Nell'acqua se ne sciolsero	gr. 2,0084	
Nell'acido cloridrico conc. se ne sciolsero	» 49,4427	97,9916
» » nitrico » » »	» 1,6652	
Ne rimasero da disgregare	» 46,8837	

Il trattamento con acqua e con acidi, fu ripetuto fino ad esaurimento in recipienti di vetro Schott e Genossen di Jena.

9. Analisi qualitativa.

L'analisi chimica qualitativa per via umida venne eseguita seguendo il Fresenius, e dette i seguenti risultati:

Soluzione nel CS^2 — solfo

Soluzione acquosa

acidi	basi
cloridrico	ammonio (picc. quant.)
nitroso (piccole quant.)	calcio
nitrico (tracce)	magnesio
solforoso (picc. quant.)	potassio
solforico	sodio
silicico	stronzio (tracce picc.)

Soluzione cloridrica

acidi	basi	
solforico	arsenico (tracce)	magnesio
fosforico	alluminio	manganese (tracce)
titanico	bario (tracce)	potassio
	calcio	rame (picc. quant.
	cobalto (picc. quant.)	sodio
	ferro { al massimo / al minimo	stronzio (tracce)

Soluzione nitrica

alluminio
bario (tracce piccole)
calcio
ferro
magnesio
potassio (tracce)
sodio
stronzio (tracce piccole)

Parte disgregata

acidi	basi
silicico	alluminio
	ferro

Il *bario* e lo *stronzio* delle soluzioni acquosa e acida e il *potassio* della soluzione nitrica, vennero trovati osservando tali soluzioni allo spettroscopio.

Il *cobalto* fu trovato nella parte dei solfuri, ottenuti con solfuro ammonico in presenza di cloruro ammonico ed ammoniaca, insolubili in acido cloridrico diluito con soluzione di acido solfidrico e fu identificato per tale sia alla perla di borace, che si colorò in bleu alla fiamma ossidante ed a quella riducente, che alla formazione del sale di Fischer con nitrito sodico ed acido acetico.

L'*arsenico* fu riscontrato nel solfuro, prodotto dall'H^2S a lieve calore sulla soluzione cloridrica ottenuta da circa 50 gr. di cenere, scaldandolo lentamente con carbonato e nitrato sodici fino a fusione, indi, dopo scacciato l'acido nitrico con acido solforico puro, analizzando il residuo all'apparecchio di Marsh.

Il *titanio* e il *manganese* furono trovati nei solfuri ottenuti con solfuro ammonico in presenza di cloruro ammonico ed ammoniaca, solfuri che furono trattati come è detto sopra per separare il cobalto, indi la soluzione cloridrica diluita fu scaldata con soda caustica purissima per separare l'alluminio, la silice, l'ac. fosforico e i metalli alcalino-terrosi e il residuo sciolto in acido cloridrico fu trattato con ammoniaca in presenza di cloruro ammonico per separare il manganese ed il magnesio dal titanio ed il ferro.

10. Analisi quantitativa.

L'analisi quantitativa delle singole porzioni ottenute con l'acqua, con gli acidi e con la disgregazione, fu eseguita seguendo il Fresenius qualitativa e quantitativa.

Il *ferro* al minimo fu determinato disgregando in crogiuolo di platino circa un grammo di sabbia con fluoruro ammonico ed acido solforico conc., scaldando leggermente e facendo in modo che la sabbia fosse sempre coverta da questi corpi, e poi titolando volumetricamente con soluzione normale decima di permanganato potassico.

I risultati furono:

a) Soluzione acquosa (incolora).

Cloruro di argento	1,2062	(fornito dai cloruri)
Solfato di bario	0,6540	(» » solfati)
Anidride silicica	0,0018	
Sesquiossido di ferro	0,0035	(» » sali di ferro)
Carbonato di calcio	0,1429	(» » » calcio)
Pirofosfato di magnesio	0,0202	(» » » magnesio)
Cloruro di sodio	0,5530	(» » » sodio)
» » potassio	0,0338	(» » » potassio)

b) Soluzione cloridrica (colorata in giallo-rossastra).

Solfato di bario	0,7050	(fornito dai solfati)
Pirofosfato di magnesio	0,5850	(» dall'ac. fosforico)
Solfuro di cobalto	0,0023	(» dai sali di cobalto)
Carbonato di calcio	2,1150	(» » » calcio)
Solfuro di manganese	0,1807	(» » » manganese)
Pirofosfato di magnesio	1,8807	(» » » magnesio)
Sesquiossido di alluminio	6,7034	(» » » alluminio)
Anidride titanica	0,0856	
Ossido ferroso	1,3543	
» ferrico	4,4770	
Cloruro di potassio	3,6356	(» » » potassio)
» » sodio	2,8698	(» » » sodio)
Ossido di rame	0,0085	(» » » rame)

c) Soluzione nitrica (colorata in giallo).

Sesquiossido di ferro	0,8060
» di alluminio . . .	0,2223
Carbonato di calcio	0,1340
Pirofosfato di magnesio	0,1255
Cloruro sodico	1,8530

d) Parte insolubile negli acidi cloridrido e nitrico concentrati (polverulenta, biancastra).

Venne scaldata fortemente in un crogiulo di platino assieme a carbonato sodico-potassico e dette una massa fusa, solubile completamente in acqua.

All'analisi dette:

Biossido di silicio	15,1403
Sesquiossido di ferro	0,5525
» di alluminio . . .	1,0934

Dai dati sopra riferiti, calcolando per 100 p. di cenere, si ha:

I. *Parte solubile in acqua distillata:*

Cl . .	0,5992		
SO^3 . .	0,4507 = SO^4	. .	0,5408
SiO^2 . .	0,0036		
Fe^2O^3 . .	0,0070 = Fe	. .	0,0049
CaO . .	0,1608 = Ca	. .	0,1149
MgO . .	0,0147 = Mg	. .	0,0088
Na^2O . .	0,5892 = Na	. .	0,4374
K^2O . .	0,0437 = K	. .	0,0363

Composizione probabile della parte solubile in acqua per 100 p. di cenere.

Cloruro di sodio . .	NaCl . .	0,8518
» » ammonio . .	$NH^4.Cl$ . .	0,0864
» » magnesio . .	$MgCl^2$ . .	0,0344
Solfato di calcio . .	$CaSO^4$ . .	0,3906
» » potassio . .	K^2SO^4 . .	0,0808
» » ferro . .	$FeSO^4$ . .	0,0133
» » sodio . .	Na^2SO^4 . .	0,3141
Nitrito di ammonio . .	$NH^4.NO^2$.	0,0047
Anidride solforosa . .	SO^2 . .	0,0224
» silicica . .	SiO^2 . .	0,0036

II. *Parte solubile in acido cloridrico concentrato:*

SO^3	0,4854
P^2O^5	0,7494
Na^2O	3,0602
K^2O	4,6172
CaO	11,6560
MgO	1,3695
Al^3O^2	13,4696
Fe^2O^3	8,9961
FeO	2,7219
CuO	0,0854
CoO	0,0038
TiO^2	0,1720
MnO	0,2962

III. *Dissoluzione nitrica:*

Na^2O	0,9835
CaO	0,1509
MgO	0,9140
Al^2O^3	0,4366
Fe^2O^3	1,6151

IV. *Parte disgregata con carbonato sodico-potassico:*

SiO^2	43,6829
Al^2O^3	2,8406
Fe^2O^3	1,6733

Sommando, i dati riferiti sopra a II, III, IV, si ottiene la seguente composizione per cento parti di cenere, rappresentante la parte insolubile in acqua.

SiO^2	43,6829
SO^3	0,4854
P^2O^5	0,7494
Na^2O	3,0602
K^2O	4,6172
CaO	11,8069
MgO	2,2835
Al^2O^3	16,7468
Fe^2O^3	12,2845
FeO	2,7219
CuO	0,0854
CoO	0,0038
TiO^2	0,1720
MnO	0,2962

*

Sommando invece tutti i dati analitici riferiti per 100 p. di cenere, si ha la composizione centesimale della cenere caduta il 4-5 aprile 1906.

In un quadro riassumeremo tali risultati mettendoli in paragone con quelli ottenuti nell'analisi [1]) della cenere caduta in Napoli il 2 ottobre 1904 e raccolta nello stesso luogo.

	Cenere caduta in Napoli il 4-5 Aprile 1906						Cenere caduta il 2 Ottobre 1904
	Solubile in H^2O	Solubile in HCl	Solubile in HNO^3	disgregata	Totale insolubile in H^2O	Totale complessivo	
Cl	0,5992	—	—	—	—	0,5992	0,242
SO^3	0,4507	0,4854	—	—	0,4854	0,9361	1.518
P^2O^5	—	0,7494	—	—	0,7496	0,7494	1,428
SiO^2	0,0036	—	—	43,6829	43,6829	43,6865	41,738
TiO^2	—	0,1720	—	—	0,1720	0,1720	—
Fe^2O^3	0,0070	8,9961	1,6151	1,6733	12,2845	12,2915	25,388
FeO	—	2,7219	—	—	2,7219	2,7219	—
MnO	—	0,2962	—	—	0,2962	0,2962	—
Al^2O^3	—	13,4696	0,4366	2,8406	16,7468	16,7468	7,714
MgO	0,0147	1,3695	0,9140	—	2,2835	2,2982	0,214
CaO	0,1608	11,6560	0,1509	—	11,8069	11,9677	5,310
CoO	—	0,0038	—	—	0,0038	0,0038	—
CuO	—	0,0854	—	—	0,0854	0,0854	—
K^2O	0,0437	4,6172	—	—	4,6172	4,6609	0,102
Na^2O	0,5892	3,0602	0,9835	—	4,0437	4,6329	1,917
NH^3	0,03071	—	—	—	—	0,03071	tracce
NO^2	0,00134	—	—	—	—	0,00134	—
NO^3	0,000054	—	—	—	—	0,000054	—
SO^2	0,0224	—	—	—	—	0,0224	—

1. p. NH^3 in p. 3256 di cenere
» NO^2 » 75188 »
» NO^3 » 1800000 »
» SO^2 » 4464,3 »

[1]) Comanducci e Pescitelli, l. c.

Confrontando i risultati delle due analisi si vede che la cenere caduta nel primo giorno dell'ultima eruzione vesuviana, contiene molta più silice, alluminio, magnesio, sodio e potassio della precedente e vi si riscontrano come elementi rari: rame, arsenico, cobalto, titanio, manganese, nitriti e nitrati.

Il Prof. Franco Pasquale, Pareggiato in Mineralogia, si propone di studiare mineralogicamente le ceneri dell'ultima eruzione che noi analizzeremo e intanto ci comunica i risultati dell'analisi della cenere caduta in Napoli il 2 ottobre 1904, per la qual cosa noi lo ringraziamo sentitamente.

Eccone la relazione:

La cenere eruttata dal Vesuvio il 2 ottobre 1904 e raccolta a Napoli è costituita da minuzzoli di lava, cristalli e frammenti di cristalli.

Questi risultano in gran parte formati da una massa vetrosa con pori a gas, globuliti ovali o ellittiche e longuliti, alcune di colore verde azzurrino, senza dicroismo (pirossene); altre incolori (feldspati). Si notano pure piccoli granuli opachi (magnetite), e altri traslucidi nei margini e di colore bruno-rossastro (ferriti). Oltre a ciò vi sono granuli rotondi bianchicci (leucite) e piccolissimi cristalli incolori a sezione rettangolare (feldspati). Disseminati in questa massa sono cristalli allungati incolori, che si estinguono secondo la direzione di allungamento (ortodasia, oligodasia) e nel loro interno mostrano microliti e pori a gas. E ancora piccoli cristalli di leucite e di augite, e granuli e cristalli di magnetite.

La massa vetrosa a forte ingrandimento si risolve in un complesso di globuliti e di longuliti tra le quali è piccola quantità di sostanza vetrosa.

Alcuni bricioli di sostanza vetrosa sono assai ricchi di pori a gas. Nelle scorie rigettate dal cratere nella eruzione del 1895 queste piccole masse di sostanza vetrosa che è ricchissima di pori si mostrano disseminate nella massa vetrosa ordinaria. Altri presentano microliti jaline allungate, sporgenti; e nel loro interno gran numero di tali microliti. Più di rado si osservano impiantati sui granuli di cenere cristallini prismatici assai allungati, che ricordano per l'aspetto la microsommite; ma non permettono sicure determinazioni.

I minerali in cristalli o in frammenti sono:

Leucite. È predominante, in cristalloidi o in cristalli spesso rivestiti da sottile strato di massa vetrosa, o con altri cristallini più piccoli soprapposti: talvolta i granuli della cenere sono aggregati di piccoli cristallini di leucite. E ve ne sono di monorifrangenti anche colla lamina di gesso al rosso di 1° ordine; altri però sono debolmente birifrangenti, e la birifrangenza è irregolare (effetto di tempra?): presenta nel loro interno inclusi jalini non determinabili. I cristalli essendo interi,

non vi si osserva la struttura lamellare della leucite, che si osserva nelle sezioni di cristalli.

Feldspati. I cristalli più piccoli sono a sezione rettangolare, con tracce di clivaggio parallelo al lato maggiore, debolmente birifrangenti, la estinzione è secondo la loro lunghezza (ortoclasia, oligoclasia). Alcuni frammenti di feldspati sono fortemente birifrangenti e mostrano scolorizzazione cromatica, essi sono trasformati per tempra. Altri feldspati sono genuini; e una linea di estinzione, asse di massimo, fa angolo di 42° colla linea di geminazione (anortite).

Augite. Vi sono cristalli di colore bruno-rossiccio per decomposizione: nella eruzione del 1872 ne furono rigettati molti. Altri cristalli d'augite sono di colore verde e presentano i caratteri comuni della specie, talvolta hanno notevole polarizzazione cromatica per decomposizione.

Magnetite. Colla calamita si estraggono granuli di magnetite informi, che a forte ingrandimento si mostrano formati da granuli assai più piccoli agglutinati da sostanza vetrosa: su di essi talvolta s'impianta qualche microlite incolore; di rado molte con disposizione raggiata, e non si potrebbe dire se sono di microsommite. Ottaedri ben distinti non sono comuni.

Ferriti. Lamine irregolarmente poligone rossastre sui margini.

È bene rilevare che la cenere raccolta a Napoli rappresenta la parte più sottile e più leggiera; quindi può presentare qualche differenza nella sua composizione minerale rispetto alla cenere raccolta sui fianchi del monte.

Istituto Chimico Farmaceutico e Tossicologico.
R. Università di Napoli.

Sopra la tiochinina e la tiocinconina; *Nota di* **Ezio Comanducci** *e* **Luigi Pescitelli.**

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

I quattro principali alcaloidi delle chine: chinina, cinconina, cinconidina, chinidina, sono basi ossigenate, di cui le prime due contengono 2 atomi di ossigeno e le altre uno solo:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Chinina}\\ \text{Chinidina}\end{array}\right\} C_{20}H_{24}N_2O_2 \qquad \left.\begin{array}{l}\text{Cinconina}\\ \text{Cinconidina}\end{array}\right\} C_{19}H_{22}N_2O$$

I primi due alcaloidi hanno impegnato uno degli ossigeni in un metossile, difatti scaldando queste basi con acido cloridrico diluito (d=1,125) in tubi chiusi a 140°-150° [1]) si ottiene da entrambe cloruro di metile e

[1]) Hesse-A 205, 314 (1880).

due nuove basi dette *apochinina* ed *apochinidina* contenenti due atomi di Ossigeno e solubili facilmente in potassa. L'altro atomo di Ossigeno dei primi due alcaloidi e quello degli altri due, e sotto forma di ossidrile. Difatti Schutzenberger potè preparare dalla chinina e dalla cinconina nel 1858 [1]) i monobenzoilderivati, Claus e Batcke nel 1892 [2]) prepararono il monobenzoilderivato della cinconidina e finalmente Hesse con anidride acetica, scaldando a 60°-80°, potè preparare i monoacetilderivati dei quattro principali alcaloidi suddetti [3]).

Quest'ossidrile è un ossidrile alcolico e non fenolico, perchè cogli alcali non forma sali scindibili coll'anidride carbonica.

Dippiù esso è un ossidrile alcolico terziario, difatti: trattando i quattro alcaloidi (chinina, chinidina, cinconcina, cinconidina) con pentacloruro ed ossicloruro di fosforo si ottiene la sostituzione dell'ossidrile alcolico con un atomo di cloro e la formazione dei cloruri di chinile, chinidile; cinconile, cinconidile, i quali sono isomeri a due a due [4]):

Chinina Chinidina	$C_{20}H_{23}N_2O(OH)$	→	Cloruro di chinile » » chinidile	$C_{20}H_{23}N_2OCl$
Cinconina Cinconidina	$C_{19}H_{21}N_2(OH)$	→	» » cinconile » » cinconidile	$C_{19}H_{21}N_2Cl$

Tali cloruri scaldandoli lungo tempo con potassa alcolica non rigenerano le basi primitive per sostituzione del cloro coll'ossidrile, ma formano nuove basi, ancora meno sature delle originarie, prive di cloro e di ossigeno alcolico; basi che risultano eguali due a due [5]), cioè:

Cloruro di chinile » » chinidile	$C_{20}H_{23}N_2OCl$	→	Chinene $C_{20}H_{22}N_2O$
» » cinconile » » cinconidile	$C_{19}H_{21}N_2Cl$	→	Cinchene $C_{19}H_{20}N_2$

Se invece si trattano i cloruri suddetti con idrogeno nascente (limatura di ferro ed acido solforico diluito a temperatura ordinaria) si

---

[1]) A 108, 347-352 (1858), C 47, 233.

[2]) B 21, 2194 (1892).

[3]) A 205, 314 (1880).

[4]) Koenigs, B. 13, 285 (1880); Koenigs e Comstock, B. 17, 1986 (1884); 18, 1223 (1885); 25, 1545 (1892)

[5]) Koenigs, B. 14, 1854 (1881); Koenigs e Comstock, B. 17, 1984 (1884).

può sostituire il cloro coll'idrogeno e formare quattro nuove basi non identiche a due a due, ma isomere, dette desossibasi [1]), delle formole:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Desossichinina}\\ \text{Desossichinidina}\end{array}\right\} C_{20}H_{24}N_2O \qquad \left.\begin{array}{l}\text{Desossicinconina}\\ \text{Desossicinconidina}\end{array}\right\} C_{19}H_{22}N_2$$

Le rispettive isomerie della chinina con la chinidina e della cinconina con la cinconidina, dipendono quindi dalla asimmetria del carbonio che porta l'ossidrile alcolico. Questo atomo di carbonio non può essere primario perchè nel passaggio della chinina e chinidina isomeri fra loro e della cinconina e cinconidina pure isomeri fra di loro al chinene e cinchene, scompare quella isomeria coll'eliminazione dell'ossidrile e colla formazione di un doppio legame. Non può essere anche un carbonio secondario, perchè nel passaggio dei quattro alcaloidi ai quattro desossialcaloidi rimane la isomeria primitiva con la sostituzione dell'ossidrile con un atomo di idrogeno. Quindi il carbonio che porta l'ossidrile alcolico è un carbonio terziario, per cui abbiamo:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Chinina}\\ \text{Chinidina}\end{array}\right\} C_{19}H_{23}N_2O(\equiv C\cdot OH) \qquad \left.\begin{array}{l}\text{Cinconina}\\ \text{Cinconidina}\end{array}\right\} C_{18}H_{21}N_2(\equiv C\cdot OH)$$

I quattro alcaloidi in parola sono inoltre basi biterziarie, perchè da esse con alogeno-alchili si ottengono solo bialogeno-alchilderivati i quali fu dimostrato che sono sali ammonici quaternarî [2]). Uno di questi atomi di azoto è unito a una valenza del carbonio terziario asimmetrico surriferito, che porta l'ossidrile alcolico, poichè quando si scaldano i quattro alcaloidi con acido acetico diluito, scompare il gruppo alcolico e si forma un gruppo chetonico mentre l'azoto terziario che vi è unito si converte in azoto secondario. Onde possiamo scrivere le formole dei quattro alcaloidi, nel seguente modo:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Chinina}\\ \text{Chinidina}\end{array}\right\} C_{19}H_{23}NO\left(\begin{array}{c}=N\\ |\\ =C\cdot OH\end{array}\right) \qquad \left.\begin{array}{l}\text{Cinconina}\\ \text{Cinconidina}\end{array}\right\} C_{18}H_{21}N\left(\begin{array}{c}=N\\ |\\ =C\cdot OH\end{array}\right)$$

Per confermare le precedenti vedute ed allo scopo di portare un contributo alle proprietà di questo ossidrile alcolico terziario, abbiamo

---

[1]) Koenigs, B. 28, 3143; 29, 372 (1896).

[2]) Skranp e v. Konek, B. 26, 1968 (1893); Strecker, A. 91, 155 (1854); Skranp, Wiener Monatsh. 15, 37 (1894).

fatto agire per ora il pentasolfuro di fosforo sopra i due principali alcaloidi, chinina e cinconina, e siamo riusciti a preparare i tioteri sopra i quali ci proponiamo di fare agire gli ossidanti per vedere se il comportamento con essi può dare qualche lume sulla costituzione della seconda parte della formola della chinina e della cinconina, verso la quale sono rivolti gli studi attuali per dimostrare la costituzione degli alcaloidi della China.

PARTE SPERIMENTALE

Tiochinina

Preparazione. Questo tioetere si ottiene in discreta quantità facendo reagire quantità calcolate di base e pentasolfuro di fosforo; ma un miglior risultato si ha adoperando un eccesso di quest'ultimo.

Ecco come fu operato. Gr. 5 di chinina anidra furono sciolti in cloroformio anidro e la soluzione venne scaldata per 3-4 ore a b. m. con refrigerante a ricadere assieme ad un paio di grammi circa di pentasolfuro di fosforo. Il liquido incolore dapprima, tosto divenne giallo e si ebbe abbondante sviluppo di acido solfidrico.

Il liquido filtrato, per separare l'eccesso di pentasolfuro di fosforo, fu distillato a b. m. ed il residuo, che dopo scacciato tutto il cloroformio aveva odore di cipolla, venne dibattuto con cloroformio e soluzione diluita di soda.

La soluzione cloroformica venne distillata ed il residuo di colore gialletto, rappresentante il prodotto, fu cristallizzato all'alcole.

Proprietà. Dall'alcole si depone sotto forma di una polvere microcristallina, gialletta, fusibile a 150°-152°. Ha odore di cipolla ed è solubile nell'alcole e nel cloroformio, ed è pochissimo solubile nell'etere. Si scioglie nell'acido nitrico e solforico con fluorescenza azzurra come la chinina, conservando l'odore del tioetere e da queste soluzioni riprecipita inalterato con gli alcali. Un po' di sostanza scaldata con un pezzettino di sodio, produce solfuro di sodio, riconoscibile perchè in soluzione acquosa, dà col nitroprussiato sodico intensa colorazione violetta. Con acqua di cloro o di bromo ed ammoniaca dà la reazione della *tallochina* e con acqua di cloro, ferrocianuro potassico ed NH^2 dà colorazione rossa.

Sciolta in H_2SO_4 diluito e trattata con acido acetico, alcole e tintura di iodo dà la reazione dell'*erapatite.*

Analisi. I. *Combustione.* Gr. 0,1796 di sostanza dettero gr. 0,4867 di CO_2 e gr. 1133 di H_2O.

II. *Determinazione di zolfo.* Gr. 0,1986 di sostanza dettero col metodo Carius gr. 0,0650 di $BaSO_4$.

Calcolando per 100 parti di tiotere si ha:

	Trovato I	Trovato II	Calcolato per $(C_{20}H_{23}N_2O)_2S$
C	74,08	—	74,30
H	7,01	—	7,12
S	—	4,50	4,95

Determinazione del peso molecolare. Non potendo usare un solvente adatto per fare la determinazione crioscopica, il peso molecolare fu determinato ebulliscopicamente col metodo di Beckmann adoperando come solvente il cloroformio anidro.

I risultati ottenuti furono i seguenti:

Sostanza	gr. 0,1950
Cloroformio.	» 25,50
Innalzamento termometrico	0^0,045

Da cui si calcola:

Concentrazione	Innalzamento del punto di ebollizione
0,7647	0,045

Peso molecolare

Trovato	Calcolato per $(C_{20}H_{23}N_2O)_2S$
622	646

Tiocinconina

Preparazione. Il metodo di preparazione fu identico a quello per la tiochinina e nella reazione fra pentasolfuro di fosforo e cinconina si ebbe anche sviluppo di acido solfidrico. Il residuo della soluzione cloroformica venne purificata come la tiochinina dibattendolo con cloroformio e soluzione diluita di soda e l'estratto cloroformico di colore gialletto, rappresentante il prodotto, fu cristallizzato frazionatamente dall'alcole. Nelle prime porzioni si ebbe cinconina inalterata, e nelle ultime si ottenne il tioetere puro. Il rendimento a differenza di quello della tiochinina (che fu gr. 3 per 5 di chinina) fu piccolo (gr. 0,75 per 5 di cinconina).

Proprietà. Si depone dall'alcole sotto forma di polvere amorfa, con spiccato odore agliaceo, decomponibile senza fondere verso 130°. È insolubile nell'acqua, quasi niente nell'etere, solubile nell'alcool e nel cloroformio.

Un poco di sostanza scaldata a fusione in un tubicino con un pezzetto di sodio e il prodotto versato nell'acqua, e, dopo filtramento, sag-

giato con qualche goccia di soluzione diluita di nitroprussiato sodico, dà intensa colorazione violetta.

Analisi. I. *Combustione.* Gr. 0,1690 di sostanza dettero gr. 0,4804 di CO_2 e gr. 0,1050 di H_2O.

II. *Determinazione di zolfo.* Gr. 0,1850 di sostanza dettero col metodo Carius gr. 0,0680 di $BaSO_4$.

Calcolando per 100 parti di tiocinconina si ha:

	Trovato I	Trovato II	Calcolato per $(C_{19}H_{21}N_2)_2S$
C	77,52	—	77,81
H	6,93	—	7,16
S	—	5,04	5,46

Determinazione del peso molecolare. Il peso molecolare fu determinato col metodo ebulliscopico di Beckmann usando come solvente il cloroformio anidro, coi seguenti risultati:

Sostanza	gr. 0,1244
Cloroformio.	» 21,85
Innalzamento termometrico	0^0,038

Da cui si calcola:

Concentrazione	Innalzamento del punto di ebollizione
0,6608	0,038

Peso molecolare

Trovato	Calcolato per $(C_{19}H_{21}N_2)_2S$
548	586

Istituto Chimico Farmaceutico e Tossicologico della R. Università di Napoli.

---

*

SOPRA I MONO-NITRO ED AMMIDO-PROPIONFENONI; *Nota di* **E. Comanducci** *e* **L. Pescitelli.**

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Avendo bisogno di preparare la γ-etilchinolina con metodo analogo a quello di Fischer [1]), facendo agire la paraldeide sull'orto ammido-proprionfenone, si ebbe bisogno di preparare quest'ultimo.

Nella letteratura però si conoscono due composti della composizione $C_6H_4 < \begin{matrix} NH_2 \\ CO - CH_2 - CH_3 \end{matrix}$, e per uno di essi è dimostrato che la posizione dei due gruppi, ammido (NH_2) e propionile ($-CO - CH_2 - CH_3$), è quella *para*.

Il composto di posizione non nota fu ottenuto in forma di sciroppo di odore di fragola da Thomas Djkes Barrj nel 1873 [2]) riducendo il nitro derivato corrispondente; il p-ammidopropionfenone fu preparato da Kunchell [3]) per azione del cloruro di propionile, sciolto in solfuro di carbonio, sull'acetanilide in presenza di cloruro di alluminio.

Thomas Djkes Barrj nella ossidazione diretta del propionfenone con acido nitrico ottenne due nitro derivati: uno cristallino, operando a bassa temperatura; l'altro sciropposo, scaldando leggermente.

Teoricamente potendosi ottenere tre nitro e quindi tre ammidopropionfenoni, cercammo di ottenere i primi per azione dell'acido nitrico sul propionfenone a varia concentrazione e temperatura ed i secondi per riduzione dei primi ed essendo riusciti a preparare i primi fusibili uno a 85°, l'altro a 98° ed il terzo a 114°, nella presente Nota riferiamo su di essi e sopra gli ammidoderivati.

Riguardo ai sostituenti nel nucleo benzenico di questi nitropropionfenoni per ora possiamo supporne la posizione considerando che:

I. i corpi con gruppi laterali negativi, detti sostituenti di seconda classe, ($-NO_2$, $-COOH$, $-CHO$, $-CN$, $-CO-CH_3$, ecc.) con acido nitrico danno di preferenza i composti *meta*;

II. i biderivati (nitroaldeidi, nitroacidi, nitroammidi, nitrotoluoli, nitrocloro, ammidofenoli, nitro ed ammido acetofenoni, ecc.) hanno un punto di fusione, che va crescendo gradatamente dalla posizione *orto* alla posizione *para*;

III. il p-ammidopropionfenone ottenuto da Kunckell con altro metodo, fonde decomponendosi alla stessa temperatura di quello da noi preparato riducendo il nitropropionfenone fusibile a 114°.

---

[1]) J. pr. Ch. 1885, 101.

[2]) B. 6, 1007 (1875).

[3]) A. *33*, 2643 (1900).

Dietro queste considerazioni possiamo supporre che il composto fusibile alla temperatura più bassa (85°) corrisponda al derivato *orto*; quello fusibile a temperatura intermedia (98°) al composto *meta* e l'altro fusibile a (114°), al *para* derivato.

Per chiarire però esattamente tale posizione stiamo preparando per sintesi i nitropropionfenoni dalle tre mononitrobenzaldeidi (o-, m-, p-) e ioduro di etilmagnesio con la reazione di V. Grignard e successiva ossidazione degli alcoli secondari, nitrofeniletilcarbinoli. Le equazioni sono:

1) $$C_2H_5-Mg-I+C_6H_4<^{NO_2}_{CHO}=C_6H_4<^{NO_2}_{CH<^{O-Mg-I}_{C_2H_5}}$$

2) $$C_6H_4<^{NO_2}_{CH<^{O-\boxed{Mg-I+HO}H}_{C_2H_5}}=C_6H_4<^{NO_2}_{CH<^{OH}_{C_2H_5}}+Mg<^{I}_{OH}$$

3) $$C_6H_4<^{NO_2}_{CH<^{OH}_{C_2H_5}}+O=C_6H_4<^{NO_2}_{CO-C_2H_5}+H_2O$$

PARTE SPERIMENTALE

A) Preparazione dei nitropropionfenoni nitrurando il propionfenone.

Il propionfenone adoperato venne da noi ottenuto in vari modi, sia col metodo Friedel (1857) [1]) distillando un miscuglio di quantità equimolecolari di benzoato e proprionato di calcio puri e secchi, che col metodo Bechi [2]) per azione del sodio sul cloruro di benzoile e ioduro di etile in soluzione eterea.

La quantità da noi preparata essendo insufficiente per il completo studio, adoperammo anche del propionfenone della Ditta Kahlbaum. È un liquido di colore gialletto, con odore aromatico, che bolle alla pressione ordinaria a 208°.

Azione dell'acido nitrico sul proprionfenone a 4°.

Versando il propionfenone a goccia a goccia sull'acido nitrico fumante al 104 %, mantenuto a 4°, per mezzo di acqua e neve, fu ottenuto con sviluppo di pochi vapori rutilanti un liquido di colore rossastro, come ottenne anche Thomas Djkes Barrj [3]), il quale versato in acqua

---

[1]) B. 23, Ref. 502.

[2]) B. 12, 463 (1870).

[3]) Luogo citato.

fredda agitando, produsse subito un composto cristallino gialletto, che fu raccolto alla pompa, lavato con acqua e seccato su acido solforico nel vuoto. Cristallizza dall' alcole in grossi aghetti di color giallo chiaro, fusibili a 98°. Il prodotto cristallino ottenuto da Barrj nella stessa maniera fonde a 100° ed a 95° risolidifica. È insolubile nell'acqua fredda e negli alcali, solubile nell'acqua bollente, poco nella benzina, solubilissimo nell'alcole, etere, cloroformio e benzolo con leggiera colorazione gialla. Col bisolfito sodico dà un prodotto cristallino bianco, che cristallizza dall'acqua e scomposto con acido solforico diluito ed estratto con etere, ridà il nitropropionfenone fusibile a 98°.

Il rendimento della preparazione fu circa del 90 %.

Analisi. I. gr. 0,2306 di sostanza dettero gr. 0,5069 di CO_2 e gr. 0,1116 di H_2O.

II. gr. 0,1972 di sostanza dettero gr. 0,4353 di CO_2 e gr. 0,0887 di H_2O.

III. gr. 0,1496 di sostanza dettero col metodo Dumas cc. 11 di N a 23° e 747,5 mm.

Calcolando per 100 si ha:

	Trovato			Calcolato per $C_6H_4<^{NO_2}_{CO-CH_2-CH_3}$
	I	II	III	
C	59,95	60,22	—	60,33
H	5,37	4,99	—	5,02
N	—	—	8,33	7,82

Azione dell'acido nitrico sul propionfenone a temperatura ordinaria ed a caldo.

Versando il nitropropionfenone a goccia a goccia sull'acido nitrico al 104 % agitato (temp. ord. 20°), si forma lo stesso propionfenone ottenuto a 4° nel modo suddetto con un rendimento però un poco inferiore.

Versando il nitropropionfenone a poco a poco sull'acido nitrico della stessa concentrazione e scaldato però a 40° con b. m., e mantenuto a questa temperatura durante l'operazione, si ottenne un liquido rosso-bruno, che versato in acqua, non dette più un composto cristallino, ma un olio denso verdastro, il quale, decantata l'acqua e tenuto in essiccatore ad H_2SO_4 non perdè il colore verde che aveva, mentre dibattuto con soluzione di KOH, indi con etere e l'estratto etereo seccato su piatto poroso, fornì un composto cristallino, bianco-gialletto, fusibile a 114°, solubile nell'acqua calda, insolubile nell'etere di petrolio, poco nella benzina, solubilissimo invece nell'alcole, etere, cloroformio, benzolo e negli alcali con colorazione gialla. Con soluzione concentrata di bisolfito sodico dà un composto bianco cristallino, che purificato per cristal-

lizzazione dall'acqua è scomposto con H_2SO_4 diluito ridà il nitropropionfenone fusibile a 114°.

In una seconda preparazione con HNO_3 della stessa concentrazione, ma operando ad una temperatura di 40°-60° si ottenne un liquido rosso bruno, che versato in acqua dette un abbondante precipitato bianco giallo, che, filtrato e cristallizzato frazionatamente dell'alcole, fornì due nitropropionfenoni, uno in proporzione dell'80 % fusibile a 114°, l'altro in piccola quantità fusibile a 98°. Il filtrato acquoso estratto con etere a freddo dette un nitroderivato, che cristallizza dall'alcole in aghetti gialletti fusibili a 85°.

Analisi del prodotto fusibile a 114°.

I. gr. 0,1902 di sostanza dettero gr. 0,4186 di CO_2 e gr. 0,0862 di H_2O.

II. gr. 0,1522 di sostanza dettero col metodo Dumas cc. 10,1 di N a 23° e 746,4 mm.

Calcolando per 100 si ha:

	Trovato		Calcolato per $C_6H_4<^{NO_2}_{CO-CH_2-CH_3}$
	I	II	
C	60,02	—	60,33
H	5,03	—	5,02
N	—	7,52	7,82

Adoperando nella preparazione suddetta acido nitrico al 136 % ed alla temperatura di 40° si ottenne un liquido rosso che versato in acqua agitata, depose un liquido oleoso pesante giallo, il quale presto si rapprese in una massa solida dello stesso colore, fusibile in parte a 85°, in parte a 114°.

Questa trattata con soluzione diluita di potassa si sciolse completamente con colore rosso bruno intenso, da cui per aggiunta di HCl diluito precipitò una sostanza cristallina rossiccia, che cristallizzata frazionatamente dall'alcole dette come primo prodotto, in quantità dello 80 %, una sostanza cristallina solubile in acqua, alcole, etere, cloroformio, benzolo, fusibile a 85° ed in piccola quantità il nitropropionfenone fusibile a 114°.

Analisi del prodotto fusibile a 85°.

I. gr. 0,2098 di sostanza dettero gr. 0,4609 di CO_2 e gr. 0,0926 di H_2O.

II. gr. 0,2220 di sostanza dettero col metodo Dumas cc. 15 di N a 23° ed alla pressione di 744,5 mm.

Calcolando per 100 si ha:

	Trovato I	Trovato II	Calcolato per $C_6H_4<^{NO_2}_{CO-CH_2-CH_3}$
C	59,89	—	60,33
H	4,90	—	5,02
N	—	7,63	7,82

Riepilogando i metodi di preparazione, abbiamo:

1° *Il prodotto fusibile a 85°* (probabilmente l'ortonitroderivato) si ottiene versando il propionfenone sull'acido nitrico al 136 °/₀ mantenuto a 40°.

2° *Quello fusibile a 98°* (probabilmente il meta-derivato) si prepara facendo gocciolare il propionfenone sull'acido nitrico al 104 °/₀ mantenuto a temp. ord. (20°), ma meglio a 4°.

3° *Il prodotto fusibile a 114°* (forse il para-nitroderivato) si ottiene versando il propionfenone sull'acido nitrico al 104 °/₀ regolando la temperatura a 40°-60°.

B) Preparazione degli ammidopropionfenoni.

Questi composti furono ottenuti dai suddetti tre nitropropionfenoni versandoli a piccole porzioni in acido cloridrico al 20 °/₀ contenente pezzetti di stagno in foglie e scaldato a 60°.

Ridotti completamente i nitropropionfenoni rispettivi, i liquidi filtrati furono sottoposti ad una corrente di H_2S, filtrati di nuovo, concentrati a b. m. sin quasi a secco, indi seccati nel vuoto su H_2SO_4 in presenza di calce viva. I cloridrati così ottenuti furono sciolti in acqua, trattati con soluzione di solfito neutro di sodio in piccolo eccesso, evaporati a secco a b. m. ed estratti con alcole concentrato. L'estratto alcolico per concentrazione dette gli ammidopropionfenoni rispettivi.

I cloridrati ottenuti come sopra sono di colore biancastro, solubilissimi in acqua, dei quali quello che proviene dal nitropropionfenone fusibile a 98° si decompone a 170° e poco più sopra fonde in un liquido rosso-bruno, mentre quelli provenienti dai nitroderivati fusibili a 114° e a 85° si decompongono senza fondere verso 200°.

Gli ammido-derivati liberi provenienti dai nitroderivati fusibili a 85° e 114° sono biancastri, solubili in acqua, alcole, etere, insolubili in cloroformio ed hanno leggermente l'odore dei nitropropionfenoni rispettivi, mentre quello proveniente dal nitroderivato fusibile a 98° è di aspetto sciropposo con spiccato odore di fragole mature, solubile in acqua ed in alcole.

Tutti danno le reazioni degli alcaloidi.

Analisi degli ammidopropionfenoni da noi preparati.

Su questi prodotti fu determinato l'azoto col metodo Kjeldahl ed i risultati ottenuti sui rispettivi cloridrati furono i seguenti:

I. gr. 0,2768 di prodotto ottenuto dal nitropropionfenone fusibile a 98° svilupparono tanta NH_3 da neutralizzare cc. 14,60 di H_2SO_4 N/10.

II. gr. 0,2176 di quello ottenuto dal nitropropionfenone fusibile a 114° svilupparono tanta NH_3 da neutralizzare cc. 11,50 di H_2SO_4 N/10.

III. gr. 0,2824 di cloridrato ricavato dal nitropropionfenone fusibile a 85° dettero tanta NH_3 da neutralizzare cc. 15 di H_2SO_4 N/10.

Calcolando per 100 si ha:

	Trovato	Calcolato per $C_6H_4<^{CO-CH_2-CH_3}_{NH_2-HCl}$
I.	7,25	
II.	7,42	7,56
III.	7,45	

Istituto Chimico Farmaceutico e Tossicologico
della R. Università di Napoli.

L'azione dell'isocianato di fenile sopra alcuni acidi fenilammici; *Nota di* **Gino Abati** *e* **Paolo Gallo.**

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

In una comunicazione fatta dal Prof. A. Piutti e da uno di noi « Sopra alcuni derivati ammidati di acidi ftalici » [1]) discutendo le seguenti tre formole di struttura degli acidi ammici:

I. $R<^{CONH\cdot C^6H^4R'}_{COOH}$ II. $R<^{C(OH):N\cdot C^6H^4R'}_{COOH}$ III. $R<^{C(OH)NH\cdot C^6H^4R'}_{CO}>O$

si era concluso che: « La forma III è poco probabile poichè i composti isolati decompongono facilmente i carbonati e delle due forme I *(aldolica)* e II *(enolica)* non si separò che una sola, la quale è bianca e le compete con probabilità la forma I, più stabile (L' acido ftalammico ordinario, secondo Kuhara e Fukui [2]) contiene il gruppo immidico poichè dà un composto nitroso).

---

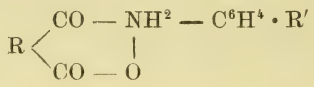
[1]) Ren. Accad. di Napoli, 1902.

[2]) Amer. Chem. Journ., *26*, 454.

«È da presumere però che esista nella maggior parte dei casi in soluzione anche la forma tautomera *(enolica)*, poichè il cloruro ferrico nel liquido dà subito o dopo qualche tempo, una colorazione violetta o rosso-vinosa».

Agli acidi ammici *liberi* e sciolti in *solventi non dissocianti* si potrebbe anche attribuire la seguente struttura coll' azoto pentavalente:

IV.



che allora non fu presa in considerazione.

Infatti W. Markwald [1]) e C. Paal [2]) dall' azione dei senfoli e dell' isocianato di fenile su alcuni acidi primarî e sui loro sali vennero alla conclusione che alla massima parte degli acidi ammici liberi piuttosto che la formola $R \cdot CH(NH^2)COOH$ spetti la formola: $R—CH\begin{cases} NH^3 \\ CO \end{cases}>O$ in cui il reciproco legame tra residuo acido e residuo basico dà luogo alla mancanza di reagibilità.

Allo scopo di portare un contributo alla costituzione degli acidi ammici ottenuti dall' azione di varie anidridi sopra l'anilina e gli amminofenoli, il Prof. Piutti, che ne aveva già cominciato lo studio sperimentale ci affidò l'indagine del comportamento dell' isocianato di fenile sopra alcuni di tali acidi liberi in solventi non dissocianti, e da tale reazione abbiamo avuto, nei casi esaminati, risultati totalmente diversi da quanto si poteva prevedere dalla letteratura già nota dell' argomento.

Gli sperimentatori che si occuparono di questa reazione sia a scopo di studiarne l'andamento, come B. Kühn [3]), Gumpert [4]) e C. Paal [5]). sia a scopo di caratterizzare certi amidoacidi come E. Fischer e suoi collaboratori [6]), osservarono sempre formazione di prodotti complessi, generalmente ureido-acidi oppure idantoine.

Il Kühn ottenne dall'acido α-amidopropionico assieme alla metilfenilidantoina anche difenilurea, formazione che egli spiega sia avve-

---

[1]) Berichte, *24*, 3278 (1891).

[2]) Berichte, *27*, 974 (1894) e *28*, 3227 (1895).

[3]) Berichte, *17*, 2880 (1884) e *18*, 1476 (1885).

[4]) Journ. prakt. Ch. [2], *32*, 292.

[5]) Berichte, *27*, 974 (1894), *28*, 3227 (1895) e *36*, (1903).

[6]) Berichte, *33*, 2381, 2386 e 2393 (1900), *35*, 3787 (1902).

nuta per ulteriore azione dell' isocianato sull' acido α-fenilureidopropionico:

I.

$$CONC^6H^5 + NH^2CH < \begin{matrix} CH^3 \\ COOH \end{matrix} = CO < \begin{matrix} NHC^6H^5 \\ NHCH < \begin{matrix} CH^3 \\ COOH \end{matrix} \end{matrix}$$

II.

$$CO < \begin{matrix} NHC^6H^5 \\ NHCH < \begin{matrix} CH^3 \\ COOH \end{matrix} \end{matrix} + 2CONC^6H^5 = CO < \begin{matrix} N(C^6H^5)-CO \\ | \\ NH - - CH(CH^3) \end{matrix} + CO(NHC^6H^5)^2 + CO^2$$

Coll' acido m-amidobenzoico egli ottenne invece quasi quantitativamente l'ureido-acido. Il Gumpert (l. c.) però coll' acido antranilico non ottenne l'ureido-acido corrispondente, ma bensì, a spese di due molecole d' isocianato, una sostanza più complessa, l'o-amidobenzoildifenilurea:

$$CO < \begin{matrix} N(C^6H^5)\overset{(1)}{C}OC^6H^4\overset{(4)}{N}H^2 \\ NHC^6H^5 \end{matrix}$$

Il Paal (l. c.) e il Fischer (l. c.) che non operarono sugli acidi liberi come i suddetti sperimentatori, ma sui loro sali e in soluzione acquosa alcalina, ottennero sempre formazione normale di ureido-acidi per semplice addizione dell' amido-acido coll' isocianato a molecole eguali.

Era quindi prevedibile che gli acidi ammici da noi presi in esame o non avrebbero reagito punto, come la maggior parte degli amido-acidi liberi, o avrebbero per addizione coll' isocianato dato delle sostanze complesse, o infine che l' isocianato avrebbe potuto agire come disidratante trasformandoli in immidi, giacchè gli acidi da noi esaminati, ad eccezione dei canforammici e maleinammici, perdono abbastanza facilmente una molecola d' acqua per passare nelle immidi corrispondenti.

Invece si osservò, ad eccezione dell' acido fenilcanforammico che non subì alcuna azione, una scissione degli acidi ammici nella rispettiva anidride ed in anilina, che coll' isocianato si combinava dando difenilurea. Dal punto di vista della costituzione di tali amidoacidi la reazione parlerebbe in favore della formola I, giacchè la II e la III contemplano la presenza d' un ossidrile alcoolico, capace di reagire coll' isocianato; l' eccezione che presenta l' acido fenilcanforammico non sembra tuttavia sufficiente per attribuirgli senz' altro la formola IV [1]).

---

[1]) Anche nell' azione dell' isocianato di fenile sopra diversi acidi ammici pro-

In tutti i trattamenti degli acidi ammici coll'isocianato per i quali avvenne la decomposizione, si ebbe colorazione gialla del liquido. Alla fine dell'estrazione con toluolo dei prodotti di reazione, nelle ultime acque madri rimaneva una sostanza d'un giallo carico, solubilissima nell'etere, ma in quantità così piccola da non potersi investigare.

PARTE SPERIMENTALE [1])

Acido fenilftalammico e isocianato di fenile

1. *Reazione in soluzione benzolica alla temperatura d'ebollizione.* Riscaldando per un'ora a ricadere g. 2,24 di isocianato e g. 4,53 di acido fenilftalammico in circa 200 c.c. di benzolo seccato a ebollizione sul sodio, si depose dopo raffreddamento una sostanza gialletta *a* e il liquido si mostrava colorato in giallo carico. La sostanza *a*, purificata prima con poco etere a cui cedeva la colorazione gialla, sciolta in alcool ne cristallizzò in aghetti bianchi con p. f.: 232°. Detta sostanza ammontava a g. 2,40.

Dal liquido separato dalla sostanza *a*, vennero per successiva concentrazione ottenute due sostanze *b* e *c*.

Il prodotto *b* depostosi pel primo aveva aspetto polverulento, colore biancastro e p. f.: 155°, e sommava a g. 0,78.

La sostanza *c* si presentava in aghi bianco-giallastri con p.f.: 125°-126° e risultava di g. 1,30.

Sostanza a. Purificata più volte dall'alcool fondeva a 234° (punto di fusione della difenilurea = 235°).

Analisi. I. Sostanza = g. 0,2062, CO^2 = g. 0,5549, H^2O = g. 0,1168.

II. g. 0,2202 di sostanza diedero (col metodo Kjeldahl) una

---

venienti dalle anidridi itaconica e citraconica avviene la stessa decomposizione nell'anidride corrispondente e nell'urea sostituita a seconda dell'equazione:

$$R<\begin{matrix}CO\cdot NH\cdot C^6H^4\cdot R'\\ COOH\end{matrix} + CONC^6H^5 = R<\begin{matrix}CO\\ CO\end{matrix}>O + CO<\begin{matrix}NH\cdot C^6H^4\cdot R'\\ NH\cdot C^6H^5\end{matrix}$$

Dimodocchè questo metodo sembra si presti a decidere da quali acidi derivi effettivamente l'acido ammico adoperato senza dover temere che nel trattamento avvenga una trasformazione spaziale, come si verifica p. e. coi derivati maleinici che trattati cogli alcoli forniscono acido fumarico. A. Piutti

[1]) Dalla tesi di Laurea di P. Gallo (Luglio 1904).

quantità di ammoniaca corrispondente a c. c. 20,0 di acido solforico N/10, cioè g. 0,0281 di N.

	Trovato I	Trovato II	Calcolato per $CO(NH \cdot C^6H^5)^2$
C	73,38	—	73,58
H	6,33	—	5,66
N	—	12,75	13,2

Sostanza b. Cristallizzata più volte dal benzolo aveva reazione acida e il punto di fusione a 158°, eguale a quello dell'acido fenilftalammico.

Analisi. g. 0,2232 di sostanza diedero (col metodo Kjeldahl) una quantità di NH^3 corrispondente a c. c. 9,1 di acido solforico N/10, cioè g. 0,0128 di N.

	Trovato	Calcolato per $C^6H^4 < \begin{matrix} CONH \cdot C^6H^5 \\ COOH \end{matrix}$
N	5,72	5,8

Sostanza c. Purificata dall'alcool fondeva a 128°, e presentava i caratteri fisici e chimici dell'anidride ftalica (punto di fusione, proprietà di sublimare se scaldata in tubo da saggio, reazione della resorcinftaleina, ecc.

La reazione è andata quindi in questo senso:

$$C^6H^4 < \begin{matrix} CONHC^6H^5 \\ COOH \end{matrix} + C^6H^5NCO = C^6H^4 < \begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} > O + CO < \begin{matrix} NHC^6H^5 \\ NHC^6H^5 \end{matrix}$$

Anche le quantità relative dei prodotti grezzi ottenute e dell'acido ammico decomposto, corrispondono, a parte il poco rimasto nelle acque madri, perfettamente a detta reazione.

2. *Reazione in soluzione di toluolo all'ebollizione.* L'azione dell'isocianato sull'acido fenilftalammico venne ripetuta adoperando g. 3,35 del primo e g. 6,77 del secondo e sostituendo al benzolo il toluolo poiche questo scaldato con sodio si rende perfettamente anidro pel punto d'ebollizione più elevato che permette la fusione del sodio.

Operando come nel primo caso si ebbero dopo ripetute purificazioni tre sostanze diverse i cui punti di fusione corrispondevano a quelli delle tre sostanze riscontrate nella reazione precedente. Anche l'analisi dei tre prodotti dette risultati molto prossimi a quelli avuti nel caso precedente. La reazione quindi procedette nello stesso modo.

La quantità delle sostanze isolate e purificate fu di g. 1,02 di acido ammico inalterato, g. 2,67 di anidride ftalica e g. 4,17 di difenilurea.

3. *Reazione in soluzione di toluolo a freddo.* In una boccia a tappo smerigliato si aggiunsero g. 4,77 di acido fenilftalammico a g. 2,32 di

isocianato di fenile sciolto in 100 c. c. di toluolo anidro e si sottopose il tutto ad agitazione per 24 ore.

Non si ebbe reazione alcuna; il liquido rimase incolore e la massima parte dell'acido ammico restò indisciolta. Dal liquido decantato assieme al toluolo distillò l'isocianato inalterato.

Acido p-tolilftalammico e isocianato di fenile

A conferma che la reazione avveniva nel senso sopra esposto, si sottopose all'azione di toluolo a caldo, l'acido p-tolilftalammico. In questo caso si sarebbe dovuto formare anzichè la difenilurea, la feniltolilurea. Non essendo ancor noto l'acido p-tolilftalammico, ne esponiamo qui brevemente la preparazione, i caratteri e i dati analitici.

Acido p-tolilftalammico. $C^6H^4 < \begin{matrix} CO\overset{(1)}{N}HC^6H^4\overset{(4)}{C}H^3 \\ COOH \end{matrix}$. Mescolando assieme a temperatura ordinaria soluzioni acetoniche di quantità equimolecolari di anidride ftalica e p-toluidina si separa una sostanza bianca in minutissimi cristalli che fonde a 150° se scaldata lentamente, a 160°-165° se rapidamente. È molto solubile in acetone, poco in benzolo e toluolo; dalle soluzioni alcooliche si separa l'immide. Le soluzioni idro-alcooliche dell'acido per aggiunta di cloruro ferrico assumono dopo pochi minuti una colorazione violetta.

Determinazione acidimetrica. g. 0,4018 di sostanza vennero neutralizzati, in presenza di fenolftaleina, da c. c. 16,5 di idrato sodico N/10.

Equivalente di neutralizzazione trovato: 243,5; calcolato: 255,1.

Analisi elementare. Sostanza g. 0,2206: CO^2 g. 0,5694 e H^2O g. 0,1166.

Sostanza g. 0,2132: NH^3 (metodo Kjeldahl) = c.c. 8,4 di acido solforico N/10.

	Trovato	Calcolato per $C^{15}H^{13}O^3N$
C	70,4	70,58
H	5,2	5,09
N	5,34	5,49

Immide p-tolilftalica. $C^6H^4 < \begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} > \overset{(1)}{N} \cdot C^6H^4 \cdot \overset{(4)}{C}H^3$. Si ottiene riscaldando a ricadere l'acido p-tolilftalammico con acido acetico concentrato. Si presenta in aghi bianchi con punto di fusione a 194°-195°.

Reazione dell'acido ammico coll'isocianato. Operando come nel caso dell'acido fenilftalamico, vennero scaldati per un'ora a ricadere g. 3 di isocianato e g. 6 di acido in 200 c. c. di toluolo. Dalla sostanza che si depose per raffreddamento vennero isolati tre prodotti *a*, *b* e *c*.

a. Fondeva a 209-210° ed ammontava a g. 3,09. Purificato dall'alcool acquistò il p. f. 212° della p-tolilfenilurea.

Analisi elementare. Sostanza g. 0,2021: CO^2 g. 0,5497 e H^2O g. 0,1136. Sostanza g. 0,2118: NH^3 (metodo Kjeldahl) = c. c. 19,2 di acido solforico N/10.

	Trovato	Calcolato per $CO<^{NH \cdot C^6H^5}_{NH \cdot C^6H^4CH^3}$
C	74,08	74,33
H	6,26	6,15
N	12,29	12,38

b. Fondeva a 150°, ammontava a g. 0,95 ed aveva reazione acida. Esso rappresenta dell'acido ammico che non ha reagito.

c. Sommava a g. 1,20 e fondeva a 126°. Purificato dall'alcool acquistò il p. f. di 128° corrispondente a quello dell'anidride ftalica.

Acido d-cis-fenilcanforammico e isocianato di fenile

Quest'acido si prepara secondo Auwers e Schleicher [1]) facendo bollire a ricadere per più ore quantità equimolecolari di anidride canforica e anilina in soluzione di cloroformio. Noi però osservammo che anche dopo tre ore di ebollizione, per raffreddamento non si separava altro che dell'anidride canforica inalterata.

L'acido si ottiene invece con reddito quasi quantitativo ed in breve tempo, circa mezzora di ebollizione a ricadere, sostituendo il toluolo al cloroformio. Esso cristallizza in minuti aghi bianchi fondenti a 203°-204°.

Scaldando g. 6,49 di questo acido per due ore a ricadere con g. 2,67 di isocianato in toluolo, si raccolse dopo raffreddamento una sostanza che aveva lo stesso peso dell'acido impiegato e le stesse proprietà (punto di fusione, percentuale di azoto, ecc.). L'isocianato, distillando il toluolo, passò inalterato.

Questa reazione venne ripetuta scaldando per cinque ore, ma neppure avvenne reazione tra le due sostanze.

Per accertare se con l'aumentare della temperatura avvenisse la reazione, g. 6,07 di acido fenilcanforammico e g. 2,6 di isocianato in 50 c. c. di toluolo vennero scaldati per un'ora nell'autoclave a 160°-180°, ma nemmeno a questa temperatura si ebbe alcun indizio di reazione.

---

[1]) Annalen, *309*, 341.

Acido p-etossifenilmaleinammico e isocianato

Quest' acido [1]) è, a differenza degli acidi ftalammici, molto stabile non avendo la tendenza di questi a passare nell' immide. Esso infatti si può far bollire in soluzione alcoolica anche a lungo, senza che subisca tale trasformazione cui gli acidi ftalammici vanno soggetti già a temperatura ordinaria. Tale acido è di color giallo e fonde a 180°.

Vennero riscaldati a ricadere in toluolo anidro g. 2,1 di isocianato con g. 2,8 di acido p-etossifenilmaleinammico. Dopo un' ora di riscaldamento si aveva ancor della sostanza gialla indisciolta. Si distillò allora quasi completamente il solvente, dopo raffreddamento si raccolse la massa su filtro alla pompa, e dopo averla lasciata due giorni in essiccatore nel vuoto, la si trattò a b. m. con acqua distillata.

Dal liquido acquoso filtrato si ottenne per evaporazione a b. m. una sostanza *a* bianco-gialletta con p. f. a 124°, in quantità di g. 0,32.

Il residuo del trattamento con acqua dibattuto con una data quantità di idrato sodico N/10 passò in parte in soluzione, e venne da questa mediante un'egual quantità di acido solforico N/10 precipitata e raccolta una sostanza di color giallo, fondente a 180°, corrispondente quindi all'acido ammico rimasto nella reazione inalterato. Se ne ebbero g. 1,05. La parte non salificata dall'idrato sodico *(sostanza b)* era di color bianco, fondeva a 176°, ed ammontava a g. 0,76.

Sostanza a. Cristallizzata dall' acqua fondeva a 127°-128°. Per identificare tale prodotto come acido maleico (che fonde a 130°) ne venne preparato il sale di bario per confrontarne al microscopio i cristalli con quelli del maleinato di bario, e le forme cristalline risultarono conformi.

Sostanza b. Cristallizzata dall' alcool fondeva a 178°.

Analisi elementare. g. 0,2052 sostanza: g. 0,5251 CO^2 e g. 0.1255 H^2O. g. 0,2124 sostanza: NH^3 (metodo Kjeldahl) = c.c. 17,1 acido solforico N/10, cioè g. 0,0241 azoto.

	Trovato	Calcolato per $CO<^{NH\cdot C^6H^5}_{NH\cdot C^6H^4OC^2H^5}$
C	69,8	70,31
H	6,8	6,21
N	11,5	11,38

A meglio confermare la sostanza *b* come *fenil-p-etossifenilurea*, que-

---

[1]) A. Piutti, Rend. Soc. chim. di Roma, II, 66 (1904).

sta, non essendo ancor nota, venne preparata facendo agire in quantità equimolecolari l'isocianato di fenile sulla p-fenetidina in soluzione di etere anidro. Il prodotto, cristallizzato ripetutamente dall'alcool, fondeva a 178°, in corrispondenza quindi colla sostanza *b*.

L'acido p-etossifenilmaleinammico quindi, benchè tanto stabile, ha subìto la stessa scissione degli acidi ftalammici.

Istituto di Chimica farmaceutica dell'Università di Napoli.

Azione degli eteri aceto e diacetosuccinici sulla fenetedina; *Nota del dott.* **Luciano Rossi**.

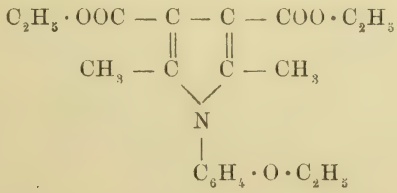
(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Allo scopo di assodare la maniera di reagire degli eteri aceto e diacetosuccinici e di vedere se i prodotti risultanti dalla reazione avessero una costituzione analoga a quelli ottenuti dall'azione di ques'ultimo sulla fenilidrazina [1]), ho fatto agire tanto l'uno che l'altro etere sulla fenetedina facendo variare la temperatura e le condizioni di esperienza. Le conclusioni alle quali son potuto venire sono le seguenti:

In tutti e due gli eteri predetti i gruppi chetonici reagiscono più facilmente dei carbossilici, ciò che conferma la forma enolica di essi.

Elevando alquanto la temperatura reagiscono anche i carbossili con eliminazione di alcool.

L'etere diacetosuccinico nel rapporto equimolecolare con la fenetedina dà due prodotti, uno fusibile a 155°-156° ed un altro a 272°. Il composto fusibile a 155°-156° ha per formola bruta $C_{20}H_{25}O_5N$, dà reazione pirrolica e scaldato con la quantità equimolecolare di fenetedina elimina alcool e fornisce l'altro composto fusibile a 272°. Per questi caratteri e per analogia a quello ottenuto da Knorr con l'anilina gli si è data la formola



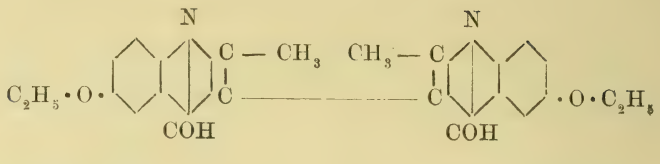
Il prodotto fusibile a 272° ha per formola bruta $C_{24}H_{24}O_4N_2$ e può

---

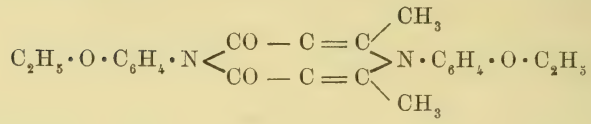
[1]) Ber. XVIII, 299.

corrispondere ad uno dei due isomeri:

I.

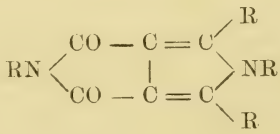


II.



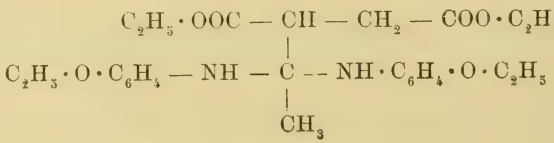
Composti analoghi con l'anilina non furono ottenuti da Knorr.

Per vedere a quale dei due isomeri I. II. corrisponda il detto prodotto fusibile a 272° ho fatto agire sopra di esso l'isocianato di fenile allo scopo di constatare la presenza dei due ossidrili contenuti nella formola I, ma con risultato negativo. Oltre a che, sebbene esso non dia la colorazione violetta con la potassa alcoolica, pure è solubile in questa e precipita con ac. cloridrico dando però di nuovo l'immide e non l'ac. ammico; non si colora con cloruro ferrico e si può ottenere dal prodotto fusibile a 155°-156° scaldando questo, come è stato già detto con un'altra molecola di fenetedina; ciò che non sarebbe possibile se il prodotto avesse la costituzione indicata dalla formola I. Ne viene quindi di conseguenza doverglisi attribuire la formola II, che contiene il nucleo pirroldichetopirrolidinico

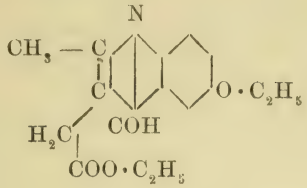


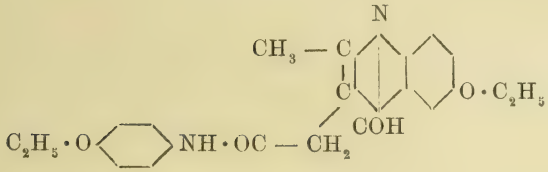
e risponde appunto a tutti i sopra detti caratteri.

Per l'etere acetosuccinico poi, non essendosi ottenuti che due soli prodotti, uno fusibile a 114°-115° e l'altro a 230°-232°, nessuno dei quali si colora con cloruro ferrico, la semplice analisi elementare e il passaggio da quello fusibile a 114°-115° a quello fusibile a 230°-232°, scaldandolo con altra fenetedina, sono stati più che sufficienti a dare al primo la formola:

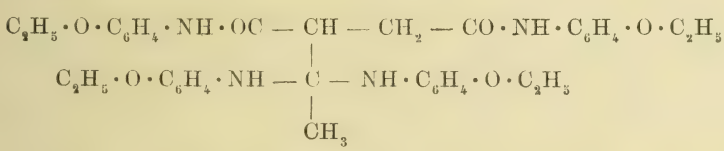


escludendo le altre due possibili:





ed al secondo la formola:



Mi riservo di approfondire e di assodare in seguito ancora meglio la questione, specialmente per i composti contenenti il detto nucleo pirroldichetopirrolidinico.

PARTE SPERIMENTALE

I.

Etere diacetosuccinico e fenetedina

A) — Reazione in quantità equimolecolare alla temperat. di 125°-130°.

Preparazione. Quantità equimolecolare di etere diaceto succinico e fenetedina mescolate bene in un palloncino vennero scaldate al bagno di H_2SO_4, in corrente di anidride carbonica, mantenendo la più bassa temperatura possibile. alla quale avveniva la reazione con svolgimento di bollicine gassose (125°-130°). Cessato lo sviluppo gassoso fu lasciata lentamente raffreddare la massa, che si presentava di color rosso-bruno indi scioltala in alcool all'ebollizione e lasciatala cristallizzare.

Si ebbe una polvere gialla mista a sostanza vischiosa. Decantato il liquido fu trattato il residuo diverse volte con etere a freddo, che scioglieva la parte vischiosa e non il prodotto. Dopo un paio di questi lavaggi con etere si otteneva una polvere gialla abbastanza pura, mi-

crocristallina, che lasciava vedere dei bei prismettini al microscopio e cristallizzata dall' alcool fondeva a 155°-156°.

Proprietà. È solubile nell' alcool, nell' etere a caldo, nell' acetone, ac. acetico, etere acetico, benzolo. Dall' ac. acetico e dal benzolo cristallizza in belli aghettini riuniti a stellette.

Ha reazione neutra, non si colora con la potassa alcoolica, non si scioglie in carbonato sodico, non dà acido ammico. Sciolta nell' alcool dà con cloruro ferrico una intensa colorazione bleu. Ha reazione pirrolica.

Le acque madri dettero altro prodotto, che purificato nella stessa maniera e ricristallizzato dall' alcool presentava lo stesso punto di fusione.

Il rendimento fu molto scarso.

Analisi. I. Gr. 0,2004 di sostanza dettero gr. 0,4893 di CO_2 e gr. 0,1196 di H_2O.

II. Gr. 0,2241 di sostanza dettero tanta ammoniaca (col metodo Kjeldahl) da corrispondere a c.c. 6,0 d'H_2SO_4 N/10, ossia gr.0,008424 di N.

III. Gr. 0,2402 di sostanza fornirono (col metodo Kjeldahl) l'NH_3 corrispondente a c.c. 6,6 d'H_2SO_4 N/10, cioè a gr. 0,0092664 di N.

Calcolato per $C_{30}H_{25}O_5N$		Trovato		
		I	II	III
C	66,85	66,59	—	—
H	6,96	6,67	—	—
N	3,90	—	3,75	3,85

a) — Reazione in quantità equimolecolare a temper. superiore a 130°

Fu ripetuta perfettamente l'operazione precedente portando la temperatura oltre i 130°.

Si potè notare un forte svolgimento di bolle gassose mentre il liquido diventava in un primo tempo giallo chiaro e poi piano piano più scuro. Terminata la reazione fu lasciata raffreddare la massa, che si presentava come un denso sciroppo giallo-bruno. Sciolto tutto nell'alcool all' ebolizione prolungata e forte fu lasciato cristallizzare.

N. B. Se il trattamento con alcool non si fa all' ebollizione prolungata e forte difficilmente si ottiene niente di cristallino, tranne nel caso in cui si seminano dei cristalli ottenuti in reazioni precedenti.

Si ebbe così una sostanza bianca, leggermente gialletta, che si depositava in minuti aghi riuniti a ciuffo sulle pareti e sul fondo del recipiente. Raccolta alla pompa e ricristallizzata dall' alcool fondeva a 272°.

Dopo qualche giorno le acque madri lasciarono depositare una sostanza gialla polverulenta, microcristallina, che ricristallizzata dall'alcool fondeva a 155°-156° e presentava tutti i caratteri di quella ottenuta nella reazione precedente.

Proprietà della sostanza fusibile a 272°. È insolubile nell'alcool a freddo, alquanto solubile a caldo, poco solubile nell'etere, acetone, benzolo, ac. acetico, etere acetico.

Ha reazione neutra alle carte al tornasole, non si colora in violetto con la potassa alcoolica, nella quale si scioglie e per aggiunta d'ac. cloridrico dà di nuovo l'immide fusibile a 272°, avente reazione neutra. Non si colora con cloruro ferrico, dà la reazione dei pirroli.

Analisi della sostanza fusibile a 272°. I. Gr. 0,2140 di sostanza dettero gr. 0,5578 di CO_2 e gr. 0,1117 di H_2O.

II. Gr. 0,2402 di sostanza dettero gr. 0,6262 di CO_2 e gr. 0,1318 di H_2O.

III. Gr. 0,1804 di sostanza fornirono (col metodo Kjeldahl) l'NH_3 corrispondente a c.c. 9,0 d'H_2SO_4 N/10 ossia a gr. 0,012636 di N.

IV. Gr. 0,2103 di sostanza dettero (col metodo Kjeldahl) tanta NH_3 da corrispondere a c.c. 10,3 d'H_2SO_4 N/10 cioè a gr. 0,0144612 di N.

Calcolato per $C_{24}H_{24}O_4N_2$		Trovato			
		I	II	III	IV
C	71,23	71,09	71,10	—	—
H	5,92	6,23	6,13	—	—
N	6,94	—	—	7,00	6,87

b) — Reazione in tubo chiuso

Quantità equimolecolari di etere diacetosuccinico e fenetedina vennero mescolate bene in un tubo a pareti robuste, che fu chiuso alla lampada e scaldato ad una temperatura di poco superiore a 200° per la durata di circa due ore. Trascorso questo tempo ed aperto il tubo si rinvenne una massa giallo-bruna, che fu sciolta nell'alcool all'ebollizione prolungata.

Si ebbe così per cristallizzazione frazionata tanto il prodotto fusibile a 272°, che si depositava prima, quanto, dalle acque madri, quello fusibile a 155°-156°, entrambi ottenuti nella reazione precedente.

c) — Reazione tra il prodotto fusibile a 155°-156° e la fenetedina

Allo scopo di accertare la formola di costituzione del composto fusibile a 272° fu fatto reagire, operando sempre nella stessa maniera, il prodotto fusibile a 155°-156° con la quantità equimolecolare di fenetedina elevando la temperatura oltre i 130°. Si ebbe la solita massa giallo-bruna, che sciolta nell'alcool all'ebollizione prolungata e forte lasciò depositare col raffreddamento un composto cristallino gialletto, che ricristallizzato dall'alcool fondeva a 272°, ed era perfettamente identico a quello ottenuto nella reazione precedente.

d)—Trattamento del prodotto fusibile a 272° con l'isocianato di fenile

Un grammo di sostanza ben secca fusibile a 272° fu sciolta in toluolo anidro distillato di recente su sodio, aggiuntovi la quantità corrispondente di isocianato di fenile e scaldato a ricadere a bagno di sabbia per circa un'ora. Per raffreddamento si ebbe una sostanza gialletta cristallina, che raccolta alla pompa e ricristallizzata dell'alcool fondeva a 270°-272°.

Distillato il toluolo, che si presentava leggermente colorato in giallo, esso lasciò degli altri cristalli fusibili a 270°-272°, mentre il distillato sentiva fortemente d'isocianato di fenile passato inalterato.

Ad accertarmi se la sostanza ottenuta fosse la stessa di quella da cui era partito feci un'analisi d'azoto e vidi che l'isocianato non aveva reagito.

Analisi di azoto. Gr. 0,2210 di sostanza dettero (col metodo Kjeldahl) tanta NH_3 da corrispondere a c.c. 10,7 d'H_2SO_4 N/10, cioè a gr. 0,0150228 di N.

Calcolato per $C_{24}H_{24}N_2O_4$		Trovato
N	6,94	6,79

Ripetuta l'esperienza facendo stare le due sostanze a ricadere per cinque ore si ebbero gli stessi sisultati.

A) — Reazione tra una molecola di etere diacetosuccinico e due di fenetedina.

Preparazione. Mescolate le due sostanze nel rapporto di una molecola di etere diacetosuccinico e due di fenetedina vennero scaldate a bagno di H_2SO_4, in corrente di CO_2, ad una temperatura non superiore ai 130°. Lo sviluppo gassoso fu molto lento malgrado una continua agitazione che veniva fatta nell'interno della massa con una spatolina di vetro. Allorchè non si videro più svolgere bolle gassose si lasciò tutto raffreddare e si sciolse la massa nell'alcool all'ebollizione.

Non fu possibile ottenere niente di cristallino neppure seminando nel liquido cristalli del prodotto fusibile a 272°, che probabilmente avrebbe dovuto formarsi.

Ripetuta l'esperienza a temperatura superiore ai 130° e sciolto tutto in alcool all'ebollizione prolungata si ebbe una soluzione colorata in giallo, che col raffreddamento lasciò depositare una sostanza cristallina leggermente gialletta, la quale ricristallizzata dall'alcool fondeva a 272°. Essa era identica a quella ottenuta nella reazione precedente.

Le acque madri dopo una giornata lasciarono depositare una so-

s tanza gialla, polverulenta, microcristallina, il colore della quale all'aria diventava leggermente più intenso e ricristallizzata dall' alcool fondeva a 157°-160° in un liquido giallo.

Proprietà. È molto solubile in alcool a caldo, meno a freddo, poco solubile in etere, acetone, benzolo, ac. acetico, etere acetico. Ha reazione neutra, non si colora in violetto con la potassa alcoolica, non si scioglie in carbonato sodico, non si colora con cloruro ferrico.

Analisi. I. Gr. 0,2412 di sostanza dettero gr. 0,6049 di CO_2 e gr. 0,1606 di H_2O.

II. Gr. 0,2213 di sostanza dettero gr. 0,5550 di CO_2 e gr. 0,1473 di H_2O.

III. Gr. 0,2339 di sostanza dettero (col metodo Kjeldahl) l'NH_3 corrispondente a c.c. 12,1 d'H_2SO_4 N/10, cioè a gr. 0,0169884 di N.

Calcolato per $C_{44}H_{58}N_4O_8$		Trovato		
		I	II	III
C	68,50	68,40	68,40	—
H	5,52	7,45	7,61	—
N	7,28	—	—	7,26

Ripetuta l'esperienza in tubo chiuso a temperatura di poco superiore a 200° per la durata di due ore si ebbero gli stessi risultati, ma con rendimento ancora più scarso.

C) — Reazione tra una molecola di etere diacetosuccinico e quattro di fenetedina.

Preparazione. Fu operato nella stessa maniera che nelle precedenti reazioni tanto a bagno d'H_2SO_4 che in tubo chiuso. In tutte e due le reazioni si formava sempre una massa sciropposa giallo-bruna, che veniva sciolta nell'alcool all'ebollizione prolungata. Col raffreddamento si otteneva subito una sostanza cristallizzata in belli aghi bianchi fusibili a 230°.

Proprietà. È abbastanza solubile in alcool ed acetone a caldo, meno a freddo, poco solubile in etere, benzolo, ac. acetico, etere acetico. Ha reazione neutra, non dà la colorazione violetta con potassa alcoolica, non si scioglie in carbonato sodico, non si colora col cloruro ferrico.

Le acque madri dopo alcune ore lasciarono depositare una sostanza gialla polverulenta, microcristallina, che raccolta alla pompa e ricristallizzata dall' alcool fondeva a 159°-160° in un liquido giallo. Essa per proprietà e caratteri si mostrò identica a quella ottenuta nella precedente reazione.

Analisi della sostanza fusibile a 230°. I. Gr. 0,2010 di sostanza dettero gr. 0,5188 di CO_2 e gr. 0,1261 di H_2O.

II. Gr. 0,2123 di sostanza dettero (col metodo Kjeldahl) l'NH_3 corrispondente a c.c. 13,1 d'H_2SO_4 N/10, cioè gr. 0,0183924 di N.

Calcolato per $C_{56}H_{68}O_8N_6$		Trovato I	Trovato II
C	70,58	70,39	—
H	7,14	7,01	—
N	8,84	—	8,66

D) — Reazione tra una molecola di etere diacetosuccinico e sei di fenetedina.

Tanto a bagno d'H_2SO_4 quanto in tubo chiuso fu operato nella maniera perfettamente identica alle precedenti. Si ebbe sempre una massa giallo-bruna, che in parte si mostrava cristallizzata, in parte sciropposa. Sciolto tutto nell'alcool all'ebollizione prolungata si separò col raffreddamento una sostanza bianca cristallizzata in piccoli aghi che raccolta alla pompa e ricristallizzata dall'alcool fondeva a 230°-232° ed era identica a quella ottenuta nella reazione precedente.

Dopo diversi giorni le acque madri lasciarono depositare piccola quantità di sostanza gialla cristallina fusibile a 159°-160° identica all'altra già ottenuta.

II.

Etere acetosuccinico e fenetedina

A) — Reazione in quantità equimolecolare.

Preparazione. Furono scaldate a bagno di H_2SO_4, in corrente di CO_2, quantità equimolecolari di etere aceto succinico e fenetedina elevando la temperatura a circa 150°. Cessato lo sviluppo gassoso, che si osservava durante la reazione, fu lasciata raffreddare la massa divenuta giallo-chiara, e scioltala in alcool all'ebollizione prolungata. Col raffreddamento si separò una sostanza bianca cristallina che raccolta alla pompa e lavata ripetutamente con alcool si mostrava abbastanza pura e fondeva a 230°-232°.

Proprietà. È poco solubile in alcool a freddo, solubile in molto alcool all'ebollizione, poco solubile in benzolo, ac. acetico, etere acetico. Ha reazione neutra, non dà la colorazione violetta con la potassa alcoolica, non si scioglie in carbonato sodico, non si colora con cloruro ferrico.

Dopo una giornata le acque madri lasciarono depositare un'altra sostanza bianca cristallina, che raccolta alla pompa e ricristallizzata dall'alcool fondeva a 114°-115° in un liquido giallo.

Proprietà della sostanza fusibile a 114°-115°. È abbastanza solubile in alcool a caldo, benzolo, acetone, ac. acetico. Ha reazione neutra, non si colora in violetto con la potassa alcoolica, non si scioglie in carbonato sodico, non dà ac. ammico. In soluzione alcoolica a freddo si colora in verdognolo con cloruro ferrico, a caldo la colorazione è meno intensa.

All'aria dopo un certo tempo diviene leggermente rosea.

Analisi della sostanza fusibile a 230°. I. Gr. 0,2210 di sostanza dettero gr. 0,5631 di CO_2 e gr. 0,1372 di H_2O.

II. Gr. 0,2352 di sostanza dettero (col metodo Kjeldahl) tanta NH_3 da corrispondere a c.c. 14,0 d'H_2SO_4 N/10, cioè a gr. 0,019656 di N.

Calcolato per $C_{38}H_{46}O_6N_4$		Trovato I	Trovato II
C	69,72	69,49	—
H	7,03	6,94	—
N	8,57	—	8,35

Analisi della sostanza fusibile a 114°-115°. I. Gr. 0,2401 di sostanza dettero gr. 0,5431 di CO_2 e gr. 0,1512 di H_2O.

II. Gr. 0,1957 di sostanza dettero (col metodo Kjeldahl) l'NH_3 corrispondente a c.c. 7,6 d'H_2SO_4 N/10, cioè a gr. 0,0106704 di N.

Calcolato per $C_{26}H_{36}O_8N_2$		Trovato I	Trovato II
C	61,90	61,55	—
H	7,12	7,04	—
N	5,56	—	5,45

B) — Reazioni tra una molecola di etere acetosuccinico e rispettivamente due o quattro di fenetedina.

Tanto nella reazione fatta con una molecola di etere acetosuccinico e due di fenetedina, quanto nell'altra fatta con quattro molecole di fenetedina si ebbe per tutte e due lo stesso risultato.

La massa giallo-scura risultante dalla reazione, fatta sempre in corrente di CO_2 ed alla temperatura di circa 150°; fu sciolta nell'alcool all'ebollizione prolungata. Dopo raffreddamento si depose una sostanza bianca cristallizzata in aghi fusibili a 232°. Le acque madri per concentrazione dettero altro prodotto fusibile anche a 232°. Esso era identico a quello ottenuto nella reazione fatta in quantità equimolecolare.

Sia per la reazione A) che per le reazioni B) furono fatti anche saggi in tubi chiusi, ma si ottennero sempre risultati indentici a quelli descritti precedentemente.

Riassumo nel seguente quadro i prodotti ottenuti.

Etere diacetosuccinico e fenetedina		Colore	P. F.
Etere 1 p-etossifenil 2-5 dimetilpirrol 3-4 dicarbonico	$C_2H_5 \cdot OOC - C = C - COO \cdot C_2H_5$ $CH_3 - C \quad C - CH_3$ N $C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$	aghi gialli	155°-156°
1 p-etossifenil 2-5 dimetilpirrol-γ-fenetedin α – α_1 dichetopirrolidina	$C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot N \langle CO - C = C \langle CH_3 \rangle N \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ $CO - C = C \langle CH_3$	aghi gialletti	272°
Etere succin β – β_1 di-p-etossifenilammidometilmetano	$C_2H_5 \cdot OOC - CH \quad CH - COO \cdot C_2H_5$ $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \rangle C - CH_3 \quad CH_3 - C \langle NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \rangle \quad \langle NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$	polvere gialla microcristallina	159°-160°
p-etossifenilsuccindiammide β–β_1 difenetedinmetilmetano	$C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \cdot CO - CH \quad CH - CO \cdot NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \rangle C - CH_3 \quad CH_3 - C \langle NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \rangle \quad \langle NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$	aghi bianchi	230°
Etere acetosuccinico e fenetedina			
Etere succin β difenetedinmetilmetano	$C_2H_5 \cdot OOC - CH - CH_2 - COO \cdot C_2H_5$ $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH - C - NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ CH_3	aghi bianchi	114°-115°
p-etossifenilsuccindiammide β difenetedinmetilmetano	$C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \cdot CO - CH - CH_2 - CO \cdot NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH - C - NH \cdot C_6H_4 \cdot O \cdot C_2H_5$ CH_3	aghi bianchi	230°-232°

NUOVA RICERCA DELL' INDICANO NELLE URINE CON I PERSOLFATI ALCALINI; *Nota del dott.* **Luciano Rossi.**

(Adunanza del dì 7 Luglio 1906)

Le diverse reazioni adoperate per la ricerca dell'indicano nelle urine son dotate di una sensibilità relativa.

Fra le reazioni ritenute più sensibili vi è quella dell'Obermayer comunemente usata e quella dell'acqua ossigenata.

Le altre di uso meno generale sebbene mostrino con una certa lentezza la reazione pure rispondono piuttosto bene allo scopo.

Il principio su cui tutte si fondano è basato sulla scomposizione dell'indicano o indossilsolfatopotassico $C_6H_4 \begin{matrix} C(SO_4K) \\ NH \end{matrix} \rangle CH$ con un acido minerale forte e successiva ossidazione del prodotto di scomposizione in indaco azzurro o indaco rosso, che viene ulteriormente estratto con cloroformio.

Dalla diversa intensità colorante che il cloroformio assume si argomenta la maggiore o minore quantità di indicano contenuto nell'urina e per conseguenza la maggiore o minore quantità di principii tossici passati nell'organismo e derivanti da fermentazioni anormali avvenute nell'intestino.

Anche però i metodi più sensibili sopra detti richiedono un certo tempo affinchè la reazione avvenga e non sempre riescono bene allorchè si tratta di tracce di indicano.

Allo scopo di cercare un reattivo sensibilissimo di quest'ultimo volli tentare la sua ricerca con i persolfati alcalini, che posseggono un pronunziato potere ossidante. All'uopo feci parecchi saggi tanto con quello di potassio che di sodio e di ammonio e tanto sopra urine patologiche che normali.

Non trascurai di provare anche il *reattivo di Caro*, ma con risultato non troppo soddisfacente a causa del fortissimo potere ossidante che possiede. Sebbene esso dia la reazione, lascia però estrarre col cloroformio solo piccola quantità di indaco rosso, che presto si scolora.

I persolfati in soluzione acquosa invece si comportano molto bene e di essi meglio di tutti quello di ammonio.

Nei saggi fatti con i persolfati di potassio e di sodio si ottiene quasi sempre indaco rosso anche usando soluzioni molto diluite (2-3 %). Lasciando riposare il tubo da saggio, dopo l'estrazione dell'indaco col cloroformio, il liquido superiore si va mano mano scolorando fino a diventare giallo pallidissimo, mentre il cloroformio resta colorato in rosso, offrendo così un bel contrasto di colori tra i due liquidi e maggiore apparescenza della reazione.

*

Questo fenomeno è ancora più sensibile e più spiccato allorchè si adopera il persolfato di ammonio, che dà sempre indaco azzurro molto più apparescente dell'indaco rosso.

In tutte le prove fatte venne operata la scomposizione dell'indicano tanto con ac. cloridrico che con ac. solforico concentrati. L'ac. solforico però, colorando da sè l'urina, non lascia distinguere bene la colorazione rossa che assume il cloroformio. Con ac. cloridrico invece si ottengono risultati migliori. Adoperando quest'ultimo acido si potrebbe anche fare a meno del cloroformio, poichè, dopo l'aggiunta dell'acido, appena vi si fa cadere una goccia della soluzione di persolfato ammonico ed a misura che questa si diffonde nell'urina, il liquido si colora mano mano in bleu da sopra in sotto fino a diventare azzurro violaceo in tutta la sua massa. Nelle urine normali o non si ha questa colorazione o si ha una leggerissima tinta violacea poco visibile. L'intensità della colorazione è proporzionale alla quantità d'indicano contenuto nell'urina.

Nei saggi di confronto fatti con gli altri metodi in uso il metodo dei persolfati mostra una squisita sensibilità ed una manifestazione molto spiccata ed intensa della reazione, come si è potuto constatare adoperando in ogni saggio la stessa quantità di urina e di cloroformio. Questo appare sempre più intensamente colorato in azzurro allorchè vengono adoperati i persolfati (specialmente quello di ammonio) e basta capovolgere appena due o tre volte il tubo da saggio chiuso col pollice della mano, perchè la colorazione subito apparisca.

Di grande importanza per la buona riuscita della reazione è la quantità di persolfato da adoperare. Molto vantaggioso è l'usare una sola goccia della soluzione al 10 %. Una quantità maggiore dà indaco rosso, e con più gocce si può anche non avere colorazione.

La maniera di adoperare è la seguente:

Ricerca dell'indicano con ac. solforico concentr. e persolfato di potassio, di sodio o di ammonio.— 5-6 c.c. di urina in un tubo da saggio si trattano con ac. solforico concentr. che si aggiunge a goccia a goccia fino ad avere una leggiera colorazione rosso-ciriegia, indi si agita il liquido e si raffredda sotto acqua corrente. Al liquido raffreddato si addiziona una goccia di soluzione al 10 % di persolfato ed uno o due c.c. di cloroformio. Si capovolge due o tre volte il tubo da saggio chiuso col pollice della mano e la reazione subito compare colorando in azzurro, o in rosso il cloroformio.

Ricerca dell'indicano con ac. cloridrico concentr. e persolfato di potassio, di sodio o di ammonio.— A 5-6 c.c. di urina si aggiunge un'eguale quantità d'ac. cloridrico concentr. ed una sola goccia di soluzione al 10 % di persolfato.

Nel caso del persolfato ammonico si vedrà subito comparire, se vi è indacano, una colorazione azzurro-violacea.

Si aggiunge una o due c.c. di cloformio e si capovolge dolcemente, per evitare l'emulsione di questo, due o tre volte il tubo da saggio chiuso col pollice della mano. Il cloformio si colorerà immediatamente in azzurro più o meno intenso secondo la quantità di indicano contenuto nell'urina.

Quest'ultima ricerca, specialmente col persolfato ammonico, è oltremodo sensibile svelando anche tracce di indicano che non si manifestano con le comuni reazioni in uso.

Il metodo serve anche benissimo alla determinazione quantitativa dell'indicano col processo Wang.

Mi riservo di adoperare i persolfati anche nella ricerca dei pigmenti biliari nelle urine itteriche appena capiterà l'occasione di averne.

Istituto di Chimica farmaceutica e tossicologica.
R. Università di Napoli.

Sulle formole del Volterra, fondamentali nella teoria delle distorsioni elastiche; *Nota di* **E. Cesàro**.

(Adunanza del dì 14 Luglio 1906)

Nell'esporre ai miei scolari le recenti ricerche del prof. Volterra sulle distorsioni dei corpi elastici, sono stato condotto ad una facile dimostrazione delle formole che stanno alla base *) delle ricerche stesse; ed ora credo utile di far conoscere tali formole, leggermente modificate, sia per l'aspetto alquanto più semplice e simmetrico, che mi è riuscito di dar loro, sia perchè mi si offrirà modo di esaminare se gli importanti risultati ottenuti dal Volterra sussistano indipendentemente dall'ipotesi euclidea.

Siano u, v, w le componenti dello spostamento d'un punto qualsiasi (x, y, z), ed

$$a = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad b = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad c = \frac{\partial w}{\partial z}, \tag{1}$$

$$f = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial z}\right), \quad g = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x}\right), \quad h = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}\right), \tag{2}$$

le componenti d'una deformazione *regolare*. Queste sei funzioni sono dunque supposte finite, continue e monodrome, insieme alle loro derivate prime e seconde; ma tali non si suppone che siano, necessariamente, u, v, w, e le componenti della rotazione:

$$p = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z}\right), \quad q = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x}\right), \quad r = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}\right). \tag{3}$$

---

*) *Rendiconti dei Lincei*, 1905, p. 129.

Per esprimere u in un punto qualunque M_1 si può sempre scrivere

$$u = u_0 + \int \left(\frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial y} dy + \frac{\partial u}{\partial z} dz \right),$$

indicando con u_0 il valore di u in un punto arbitrario M_0, ed estendendo l'integrazione lungo un arco, che da M_0 vada ad M_1. Dunque

$$u = u_0 + \int (a dx + h dy + g dz) + \int (q dz - r dy) \; ;$$

poi al secondo integrale, per fare che in esso compariscano soltanto le componenti della deformazione, si dia la forma

$$\int [r d(y_1 - y) - q d(z_1 - z)] = q_0(z_1 - z_0) - r_0(y_1 - y_0) + \int [(z_1 - z) dq - (y_1 - y) dr] \; ;$$

e si noti che si ha

$$\frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x} \quad , \quad \frac{\partial r}{\partial x} = \frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial y} \quad , \quad \frac{\partial q}{\partial y} = \frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x} \; , \; ecc. \tag{4}$$

Ne segue

$$u = u_0 + q_0(z_1 - z_0) - r_0(y_1 - y_0) + \int (\xi dx + \eta dy + \zeta dz) \; , \tag{5}$$

dove

$$\left\{ \begin{aligned} \xi &= a + (y_1 - y)\left(\frac{\partial a}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial x}\right) + (z_1 - z)\left(\frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x}\right), \\ \eta &= h + (y_1 - y)\left(\frac{\partial h}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial x}\right) + (z_1 - z)\left(\frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x}\right), \\ \zeta &= g + (y_1 - y)\left(\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial x}\right) + (z_1 - z)\left(\frac{\partial g}{\partial z} - \frac{\partial c}{\partial x}\right). \end{aligned} \right. \tag{6}$$

La formola (5), e le analoghe per v e w, sono appunto, con lievi modifiche, le formole del Volterra, le quali permettono di calcolare gli spostamenti (u, v, w) nella deformazione (a, b, c, f, g, h). In esse p_0, q_0, r_0 sono da considerare come costanti arbitrarie, che si dovranno trovar poi uguali ai valori di p, q, r in M_0. Ed infatti, derivando la (5) rispetto ad y_1 e z_1, si trova

$$\frac{\partial u}{\partial y_1} = h_1 - r_0 + \int \left[\left(\frac{\partial a}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial x} \right) dx + \left(\frac{\partial h}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial x} \right) dy + \left(\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial x} \right) dz \right],$$

$$\frac{\partial u}{\partial z_1} = g_1 + q_0 + \int \left[\left(\frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x} \right) dx + \left(\frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x} \right) dy + \left(\frac{\partial g}{\partial z} - \frac{\partial c}{\partial x} \right) dz \right],$$

d'onde risulta, mediante permutazioni circolari, e sopprimendo in fine

l'indice 1,

$$\begin{cases} p = p_0 + \int \left[\left(\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial z} \right) dx + \left(\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial z} \right) dy + \left(\frac{\partial c}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial z} \right) dz \right], \\ q = q_0 + \int \left[\left(\frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x} \right) dx + \left(\frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x} \right) dy + \left(\frac{\partial g}{\partial z} - \frac{\partial c}{\partial x} \right) dz \right], \\ r = r_0 + \int \left[\left(\frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial y} \right) dx + \left(\frac{\partial b}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial y} \right) dy + \left(\frac{\partial f}{\partial x} - \frac{\partial g}{\partial y} \right) dz \right], \end{cases} \quad (7)$$

come, del resto, lascian prevedere le (4). Affinchè la funzione u, definita dalla (5), sia monodroma in uno spazio aciclico, occorre e basta che si abbia

$$\frac{\partial \eta}{\partial z} = \frac{\partial \zeta}{\partial y}, \quad \frac{\partial \zeta}{\partial x} = \frac{\partial \xi}{\partial z}, \quad \frac{\partial \xi}{\partial y} = \frac{\partial \eta}{\partial x}; \quad (8)$$

e dalle (6) risulta che queste condizioni, e le analoghe per v e w, son proprio quelle notissime del Saint-Venant, necessarie e sufficienti per l'esistenza stessa di u, v, w. Quando invece sia ciclico lo spazio occupato dal corpo, se per semplicità si suppone che un sol taglio ς basti per renderlo aciclico, l'integrale (5) conduce a valori differenti u' ed u'', di u, sulle due facce del taglio. Si ha dunque per u una discontinuità $u' - u'' = \bar{u}$ attraverso ς, ed altrettanto accade per le componenti della rotazione, date dalle (7). Siccome poi, se si tien conto di queste, alla (5) si può dar la forma

$$u + ry - qz = u_0 + r_0 y_0 - q_0 z_0$$
$$+ \int \left\{ \left[a + \left(\frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial y} \right) y + \left(\frac{\partial g}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial z} \right) z \right] dx + \cdots \right\},$$

si vede che si ha $\bar{u} = \bar{l} + \bar{q}z - \bar{r}y$, *ecc.*, designando con $\bar{l}$ il valore dell'ultimo integrale, preso lungo una linea chiusa qualunque, che nell'interno dello spazio considerato attraversi ς una volta sola. Le ultime formole definiscono, quando il taglio ς venga materialmente eseguito, un moto *rigido* d'una faccia di ς rispetto all'altra, moto uguale ed opposto alla distorsione capace di costringere il corpo nello stato di tensione determinato dalla sestupla a, b, c, f, g, h.

Ora si prendano coordinate stereografiche x, y, z in uno spazio non euclideo, sicchè l'elemento lineare sia rappresentato da

$$Q\sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}, \quad \text{dove} \quad 1/Q = 1 + {}^1/_4 K(x^2 + y^2 + z^2);$$

e siano u, v, w le variazioni prodotte in x, y, z dalla deformazione,

siano cioè Qu, Qv, Qw le componenti dello spostamento infinitesimo di ciascun punto (x, y, z). Le componenti f, g, h della deformazione son sempre date dalle (2); ma per a, b, c non valgono più le (1). Invece si ha

$$\frac{\partial u}{\partial x} = a + \varepsilon \quad , \quad \frac{\partial u}{\partial y} = h - \gamma \quad , \quad \frac{\partial u}{\partial z} = g + \beta \, ,$$

dove

$$\varepsilon = {}^1/_2 \mathrm{KQ}(ux + vy + wz) \; ;$$

e per conseguenza

$$u = u_0 + \int (a\,dx + h\,dy + g\,dz) + \int (\varepsilon\,dx - \gamma\,dy + \beta\,dz) \; . \tag{9}$$

Qui si noti che le componenti della rotazione non sono date dalle (3), non sono cioè α, β, γ, bensì

$$p = \alpha + {}^1/_2 \mathrm{KQ}(vz - wy) \; ,$$
$$q = \beta + {}^1/_2 \mathrm{KQ}(wx - uz) \; ,$$
$$r = \gamma + {}^1/_2 \mathrm{KQ}(uy - vx) \; ,$$

e che invece delle (4) si ha

$$\frac{\partial \beta}{\partial x} = \frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x} + \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} \quad , \quad \frac{\partial \gamma}{\partial x} = \frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial y} - \frac{\partial \varepsilon}{\partial y} \; , \; ecc. \; .$$

Intanto

$$\int (\varepsilon\,dx - \gamma\,dy + \beta\,dz) = \varepsilon_0 (x_1 - x_0) - \gamma_0 (y_1 - y_0) + \beta_0 (z_1 - z_0)$$
$$+ \int [(x_1 - x) d\varepsilon - (y_1 - y) d\gamma + (z_1 - z) d\beta] \; ;$$

e l'ultimo integrale si scinde nella parte nota

$$\int \left\{ \left[(y_1 - y) \left(\frac{\partial a}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial x} \right) + (z_1 - z) \left(\frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x} \right) \right] dx \right.$$
$$+ \left[(y_1 - y) \left(\frac{\partial h}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial x} \right) + (z_1 - z) \left(\frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x} \right) \right] dy$$
$$\left. + \left[(y_1 - y) \left(\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial x} \right) + (z_1 - z) \left(\frac{\partial g}{\partial z} - \frac{\partial c}{\partial x} \right) \right] dz \right\} , \tag{10}$$

e nell'altra, che dipende solo da ε,

$$\int \left\{ \left[(x_1 - x) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + (y_1 - y) \frac{\partial \varepsilon}{\partial y} + (z_1 - z) \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} \right] dx \right.$$
$$+ \left[(x_1 - x) \frac{\partial \varepsilon}{\partial y} - (y_1 - y) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} \right] dy$$
$$\left. + \left[(x_1 - x) \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} - (z_1 - z) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} \right] dz \right\} . \tag{11}$$

Ci resta da esprimere quest'ultima in a, b, c, f, g, h. Ora si ha

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} = {}^1/_2 \mathrm{KQ}(u + \gamma y - \beta z + ax + hy + gz) \ , \ ecc. \ ,$$

e per conseguenza l'espressione (11) si spezza, a sua volta, in una parte nota

$$\begin{aligned} {}^1/_2 \mathrm{K} \int \mathrm{Q} \{ & [(x_1 - x)(ax + hy + gz) + (y_1 - y)(hx + by + fz) + (z_1 - z)(gx + fy + cz)] dx \\ & + [(x_1 - x)(hx + by + fz) - (y_1 - y)(ax + hy + gz)] dy \\ & + [(x_1 - x)(gx + fy + cz) - (z_1 - z)(ax + hy + gz)] dz \} \ , \end{aligned} \tag{12}$$

e nell'altra

$$\begin{aligned} - {}^1/_2 \mathrm{K} \int \mathrm{Q} \{ & [(x_1 - x)(u + \gamma y - \beta z) + (y_1 - y)(v + \alpha z - \gamma x) + (z_1 - z)(w + \beta x - \alpha y)] d(x_1 - x) \\ & + [(x_1 - x)(v + \alpha z - \gamma x) - (y_1 - y)(u + \gamma y - \beta z)] d(y_1 - y) \\ & + [(x_1 - x)(w + \beta x - \alpha y) - (z_1 - z)(u + \gamma y - \beta z)] d(z_1 - z) \} \ , \end{aligned}$$

che l'integrazione per parti trasforma in

$$\begin{aligned} & - {}^1/_4 \mathrm{KQ}_0 [(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 + (z_1 - z_0)^2] (u_0 + \gamma_0 y_0 - \beta_0 z_0) \\ & \quad + {}^1/_2 \mathrm{KQ}_0 (x_1 - x_0) \{ (x_1 - x_0)(u_0 + \gamma_0 y_0 - \beta_0 z_0) \\ & \qquad + (y_1 - y_0)(v_0 + \alpha_0 z_0 - \gamma_0 x_0) \\ & \qquad + (z_1 - z_0)(w_0 + \beta_0 x_0 - \alpha_0 y_0) \} \\ & - {}^1/_4 \mathrm{K} \int [(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2] d[\mathrm{Q}(u + \gamma y - \beta z)] \\ & \quad + {}^1/_2 \mathrm{K} \int (x_1 - x) \{ (x_1 - x) d[\mathrm{Q}(u + \gamma y - \beta z)] \\ & \qquad + (y_1 - y) d[\mathrm{Q}(v + \alpha z - \gamma x)] \\ & \qquad + (z_1 - z) d[\mathrm{Q}(w + \beta x - \alpha y)] \} \ . \end{aligned} \tag{13}$$

Intanto un calcolo facile dà

$$\left\{ \begin{aligned} & \frac{1}{\mathrm{Q}} \frac{\partial}{\partial x} [\mathrm{Q}(u + \gamma y - \beta z)] \\ & = a + \left(\frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial y} \right) y + \left(\frac{\partial g}{\partial x} - \frac{\partial a}{\partial z} \right) z + \frac{1}{2} \mathrm{KQ} x (ax + hy + gz) - \mathrm{KQ}\omega \ , \\ & \frac{1}{\mathrm{Q}} \frac{\partial}{\partial y} [\mathrm{Q}(u + \gamma y - \beta z)] \\ & = h + \left(\frac{\partial b}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial y} \right) y + \left(\frac{\partial f}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial z} \right) z + \frac{1}{2} \mathrm{KQ} y (ax + hy + gz) \ , \\ & \frac{1}{\mathrm{Q}} \frac{\partial}{\partial z} [\mathrm{Q}(u + \gamma y - \beta z)] \\ & = g + \left(\frac{\partial f}{\partial x} - \frac{\partial g}{\partial y} \right) y + \left(\frac{\partial c}{\partial x} - \frac{\partial g}{\partial z} \right) z + \frac{1}{2} \mathrm{KQ} z (ax + hy + gz) \ , \end{aligned} \right. \tag{14}$$

dove

$$\omega = {}^1/_2(ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy) \ ;$$

e però anche l'espressione (13) si può considerare come nota quando sian date le sole funzioni $a, b, \ldots, h$. Ora la (9) diventa

$$\begin{aligned} u = {} & u_0 + \beta_0(z_1 - z_0) - \gamma_0(y_1 - y_0) \\ & - {}^1/_4 \mathrm{KQ}_0[(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 + (z_1 - z_0)^2](u_0 + \gamma_0 y_0 - \beta_0 z_0) \\ & + {}^1/_2 \mathrm{KQ}_0(x_1 - x_0)[x_1(u_0 + \gamma_0 y_0 - \beta_0 z_0) + y_1(v_0 + \alpha_0 z_0 - \gamma_0 x_0) + z_1(w_0 + \beta_0 x_0 - \alpha_0 y_0)] \\ & + \int(\xi dx + \eta dy + \zeta dz) \ , \end{aligned} \tag{15}$$

dove ζ, η, ζ si ottengono raccogliendo i termini moltiplicati, rispettivamente, per dx, dy, dz, nel primo integrale (9), negli integrali (10) e (12), e nei due integrali (13).

Dalle (15) risulta immediatamente la forma che gli spostamenti assumono nel caso d'un moto *rigido*. Basta infatti supporre nulle tutte le componenti della deformazione (nella quale ipotesi anche ξ, η, ζ riduconsi a zero) per trovare

$$\begin{cases} u = l + \mu z - \nu y + {}^1/_2 \mathrm{K}x(lx + my + nz) - {}^1/_4 \mathrm{K}l\,(x^2 + y^2 + z^2) \ , \\ v = m + \nu x - \lambda z + {}^1/_2 \mathrm{K}y(lx + my + nz) - {}^1/_4 \mathrm{K}m(x^2 + y^2 + z^2) \ , \\ w = n + \lambda y - \mu x + {}^1/_2 \mathrm{K}z\,(lx + my + nz) - {}^1/_4 \mathrm{K}n\,(x^2 + y^2 + z^2) \ , \end{cases} \tag{16}$$

designando semplicemente con $l, m, n, \lambda, \mu, \nu$ i valori delle funzioni

$$\begin{aligned} l &= \mathrm{Q}(u + \gamma y - \beta z) \quad , \quad \lambda = \alpha + {}^1/_2 \mathrm{K}(ny - mz) \ , \\ m &= \mathrm{Q}(v + \alpha z - \gamma x) \quad , \quad \mu = \beta + {}^1/_2 \mathrm{K}(lz - nx) \ , \\ n &= \mathrm{Q}(w + \beta x - \alpha y) \quad , \quad \nu = \gamma + {}^1/_2 \mathrm{K}(mx - ly) \ , \end{aligned}$$

in M_0. Si noti che, se per $l, m, \ldots, \nu$ si pongono invece le loro espressioni nel punto M, le (16) riescono identicamente soddisfatte, perchè ciò equivale a portare M_0 in M. Il moto rigido si può dunque caratterizzare dicendo che le funzioni $l, m, \ldots, \nu$ conservano dappertutto i valori $l_0, m_0, \ldots, \nu_0$. Conviene anche porre le (16) sotto la forma

$$\mathrm{Q}u = l + \mathrm{Q}(\mu z - \nu y) + {}^1/_2 \mathrm{KQ}[x(lx + my + nz) - l(x^2 + y^2 + z^2)] \ , \ ecc. \tag{17}$$

per dare evidenza alla dualità esistente fra lo spostamento e la rotazione:

$$p = \lambda + \mathrm{KQ}(mz - ny) + {}^1/_2 \mathrm{KQ}[x(\lambda x + \mu y + \nu z) - \lambda(x^2 + y^2 + z^2)] \ , \ ecc.$$

È poi facile convincersi che il simultaneo annullarsi di $a, b, \ldots, h$ as-

sicura la rigidità del movimento in tutto lo spazio, vale a dire che la distanza ρ fra due punti qualunque M ed M_0 rimane invariata. Partendo infatti dalla formola

$$\operatorname{sen}^2\left({}^1/_2\rho\sqrt{K}\right) = {}^1/_4 KQQ_0[(x-x_0)^2+(y-y_0)^2+(z-z_0)^2] ,$$

ed osservando che la deformazione produce in Q la variazione $-\varepsilon Q$, si trova facilmente che per la rigidità bisogna che sia

$$\begin{aligned}&(x-x_0)(u-u_0)+(y-y_0)(v-v_0)+(z-z_0)(w-w_0)\\&={}^1/_2(\varepsilon+\varepsilon_0)[(x-x_0)^2+(y-y_0)^2+(z-z_0)^2] ;\end{aligned}$$

e questa relazione, che per ρ infinitesimo torna a dare le condizioni $a=b=\ldots=h=0$ come necessarie, è verificata, qualunque sia ρ, dalle (16). A queste d'altronde si perviene anche integrando

$$\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}=\frac{\partial w}{\partial z}=\varepsilon \quad , \quad \frac{\partial w}{\partial y}=-\frac{\partial v}{\partial z}=\alpha \ , \ ecc.$$

e tenendo conto delle relazioni

$$\frac{\partial \alpha}{\partial x}=\frac{\partial \beta}{\partial y}=\frac{\partial \gamma}{\partial z}=0 \quad , \quad \frac{\partial \gamma}{\partial y}=-\frac{\partial \beta}{\partial z}=\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} \ , \ ecc.$$

dalle quali è facile dedurre che debbono esser nulle tutte le derivate seconde di ε. Or se si pone $\varepsilon={}^1/_2 K(lx+my+nz)$ si ha

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=-\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=-\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}={}^1/_2 Kl \ ,$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x\,\partial y}={}^1/_2 Km \quad , \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x\,\partial z}={}^1/_2 Kn \quad , \quad \frac{\partial^2 u}{\partial y\,\partial z}=0 \ ;$$

quindi, svolgendo $u-u_0$ in serie di Taylor, si ritrova, dopo qualche trasformazione, la prima delle (16).

Per dar forma più compatta alla (15) conviene introdurre le funzioni l, m, n ed i loro valori in M_0, scrivendo

$$\begin{aligned}u=&\frac{l_0}{Q_0}+\beta_0 z_1-\gamma_0 y_1-{}^1/_4 Kl_0[(x_1-x_0)^2+(y_1-y_0)^2+(z_1-z_0)^2]\\&+{}^1/_2 K(x_1-x_0)(l_0x_1+m_0y_1+n_0z_1)+\int(\xi dx+\eta dy+\zeta dz) \ , \ ecc. \qquad (18)\end{aligned}$$

*

dove

$$\xi = \frac{1}{Q}\frac{\partial l}{\partial x} + \left(\frac{\partial a}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial x}\right) y_1 + \left(\frac{\partial a}{\partial z} - \frac{\partial g}{\partial x}\right) z_1$$
$$+ {}^1/_2 \, KQ[(x_1 - x)\omega_x + (y_1 - y)\omega_y + (z_1 - z)\omega_z]$$
$$- {}^1/_4 \, K[(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2] \frac{\partial l}{\partial x}$$
$$+ {}^1/_2 \, K(x_1 - x)\left[(x_1 - x)\frac{\partial l}{\partial x} + (y_1 - y)\frac{\partial m}{\partial x} + (z_1 - z)\frac{\partial n}{\partial x}\right],$$

$$\eta = \frac{1}{Q}\frac{\partial l}{\partial y} + \left(\frac{\partial h}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial x}\right) y_1 + \left(\frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x}\right) z_1$$
$$+ {}^1/_2 \, KQ[(x_1 - x)\omega_y - (y_1 - y)\omega_x]$$
$$- {}^1/_4 \, K[(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2] \frac{\partial l}{\partial y}$$
$$+ {}^1/_2 \, K(x_1 - x)\left[(x_1 - x)\frac{\partial l}{\partial y} + (y_1 - y)\frac{\partial m}{\partial y} + (z_1 - z)\frac{\partial n}{\partial y}\right],$$

$$\zeta = \frac{1}{Q}\frac{\partial l}{\partial z} + \left(\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial x}\right) y_1 + \left(\frac{\partial g}{\partial z} - \frac{\partial c}{\partial x}\right) z_1$$
$$+ {}^1/_2 \, KQ[(x_1 - x)\omega_z - (z_1 - z)\omega_x]$$
$$- {}^1/_4 \, K[(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2] \frac{\partial l}{\partial z}$$
$$+ {}^1/_2 \, K(x_1 - x)\left[(x_1 - x)\frac{\partial l}{\partial z} + (y_1 - y)\frac{\partial m}{\partial z} + (z_1 - z)\frac{\partial n}{\partial z}\right].$$

I simboli $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ stanno a rappresentar brevemente le derivate parziali di ω, prese lasciando costanti $a, b, \ldots, h$. Ammessa l'esistenza delle funzioni l, m, n, basta applicare le (8) alle precedenti espressioni di ξ, η, ζ per trovare le condizioni

$$K\left[f + \frac{1}{2}\left(y\frac{\partial b}{\partial z} + z\frac{\partial c}{\partial y}\right) + \frac{1}{2}x\left(\frac{\partial g}{\partial y} + \frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x}\right)\right]$$
$$+ \frac{1}{Q}\left[\frac{\partial^2 a}{\partial y \partial z} - \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial g}{\partial y} + \frac{\partial h}{\partial z} - \frac{\partial f}{\partial x}\right)\right] = 0,$$

$$K\left[g + \frac{1}{2}\left(z\frac{\partial c}{\partial x} + x\frac{\partial a}{\partial z}\right) + \frac{1}{2}y\left(\frac{\partial h}{\partial z} + \frac{\partial f}{\partial x} - \frac{\partial g}{\partial y}\right)\right]$$
$$+ \frac{1}{Q}\left[\frac{\partial^2 b}{\partial z \partial x} - \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial h}{\partial z} + \frac{\partial f}{\partial x} - \frac{\partial g}{\partial y}\right)\right] = 0,$$

$$K\left[h + \frac{1}{2}\left(x\frac{\partial a}{\partial y} + y\frac{\partial b}{\partial x}\right) + \frac{1}{2}z\left(\frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial z}\right)\right]$$
$$+ \frac{1}{Q}\left[\frac{\partial^2 c}{\partial x \partial y} - \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial z}\right)\right] = 0,$$

necessarie per la monodromia delle funzioni definite dagli integrali (18); ed inoltre, per l'esistenza stessa di l, m, n, ossia per l'integrabilità delle (14) e delle analoghe relazioni, corrispondenti ad m ed n, bisogna che siano soddisfatte anche le condizioni seguenti:

$$\mathrm{K}\left[b+c+x\left(\frac{\partial g}{\partial z}+\frac{\partial h}{\partial y}-\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial x}(b+c)\right)+y\left(\frac{\partial f}{\partial z}+\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial y}(b-c)\right)+z\left(\frac{\partial f}{\partial y}-\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial z}(b-c)\right)\right]$$
$$+\frac{1}{\mathrm{Q}}\left(\frac{\partial^2 b}{\partial z^2}+\frac{\partial^2 c}{\partial y^2}-2\frac{\partial^2 f}{\partial y\,\partial z}\right)=\mathrm{K}^2\mathrm{Q}\omega\ ,$$

$$\mathrm{K}\left[c+a+y\left(\frac{\partial h}{\partial x}+\frac{\partial f}{\partial z}-\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial y}(c+a)\right)+z\left(\frac{\partial g}{\partial x}+\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial z}(c-a)\right)+x\left(\frac{\partial g}{\partial z}-\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial x}(c-a)\right)\right]$$
$$+\frac{1}{\mathrm{Q}}\left(\frac{\partial^2 c}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 a}{\partial z^2}-2\frac{\partial^2 g}{\partial z\,\partial x}\right)=\mathrm{K}^2\mathrm{Q}\omega\ ,$$

$$\mathrm{K}\left[a+b+z\left(\frac{\partial f}{\partial y}+\frac{\partial g}{\partial x}-\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial z}(a+b)\right)+x\left(\frac{\partial h}{\partial y}+\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial x}(a-b)\right)+y\left(\frac{\partial h}{\partial x}-\frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial y}(a-b)\right)\right]$$
$$+\frac{1}{\mathrm{Q}}\left(\frac{\partial^2 a}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 b}{\partial x^2}-2\frac{\partial^2 h}{\partial x\,\partial y}\right)=\mathrm{K}^2\mathrm{Q}\omega\ .$$

Queste sei condizioni assicurano dunque l'esistenza di l, m, n, poi quella degli spostamenti u, v, w, che son dati dalle (18) sotto forma monodroma in qualunque parte aciclica dello spazio che si considera. Le predette condizioni si riducono a quelle del Saint-Venant per $\mathrm{K}=0$, e sono incluse, per K qualunque, nelle condizioni generalissime date dal Padova. Supponendole soddisfatte in una regione ciclica dello spazio, in questa le (18) continueranno a dare gli spostamenti, espressi però in forma generalmente polidroma. Procedendo come per $\mathrm{K}=0$ si può subito vedere, mediante le (14), che le discontinuità degli spostamenti attraverso la superficie d'un taglio ς son date dalle formole

$$\mathrm{Q}\bar{u}=\bar{l}+\mathrm{Q}(\bar{\beta}z-\bar{\gamma}y)\ ,\ ecc. \tag{19}$$

designando con $\bar{l}$ l'integrale

$$\int \mathrm{Q}\left\{\left[a+\left(\frac{\partial h}{\partial x}-\frac{\partial a}{\partial y}\right)y+\left(\frac{\partial g}{\partial x}-\frac{\partial a}{\partial z}\right)z-\frac{1}{2}\mathrm{KQ}(y\omega_y+z\omega_z)\right]dx\right.$$
$$+\left[h+\left(\frac{\partial b}{\partial x}-\frac{\partial h}{\partial y}\right)y+\left(\frac{\partial f}{\partial x}-\frac{\partial h}{\partial z}\right)z+\frac{1}{2}\mathrm{KQ}y\omega_x\right]dy$$
$$\left.+\left[g+\left(\frac{\partial f}{\partial x}-\frac{\partial g}{\partial y}\right)y+\left(\frac{\partial c}{\partial x}-\frac{\partial g}{\partial z}\right)z+\frac{1}{2}\mathrm{KQ}z\omega_x\right]dz\right\}\ ,$$

esteso ad una linea chiusa, che si può deformare con continuità, nel-

l'interno della regione considerata, senza che l'integrale varii. Se rimanessero invariati anche $\bar{\alpha}, \bar{\beta}, \bar{\gamma}$, le (19) definirebbero, per $K \gtrless 0$, una deformazione di ς; ma è facile vedere che le suddette quantità dipendono dalla posizione del punto, in cui la linea d'integrazione attraversa ς, ed importa precisare la forma di tale dipendenza. Dalle (18), derivate rispetto ad x_1, y_1, z_1, è facile trarre α, β, γ. Il valore di α in M_1 è

$$\alpha_1 = \alpha_0 + {}^1/_2 K[m_0(z_1 - z_0) - n_0(y_1 - y_0)]$$

$$+ \frac{1}{2}\int\left\{\left[\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial z} - \frac{1}{2}K(y_1 - y)\frac{\partial n}{\partial x} + \frac{1}{2}K(z_1 - z)\frac{\partial m}{\partial x}\right]dx\right.$$

$$+ \left[\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial z} - \frac{1}{2}K(y_1 - y)\frac{\partial n}{\partial y} + \frac{1}{2}K(z_1 - z)\frac{\partial m}{\partial y} - \frac{1}{2}KQ\omega_z\right]dy$$

$$\left.+ \left[\frac{\partial c}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial z} - \frac{1}{2}K(y_1 - y)\frac{\partial n}{\partial z} + \frac{1}{2}K(z_1 - z)\frac{\partial m}{\partial z} + \frac{1}{2}KQ\omega_y\right]dz\right\},$$

ossia, eseguendo l'integrazione dei termini che racchiudono le coordinate di M_1,

$$\alpha_1 = \alpha_0 + {}^1/_2 K[(m_1 z_1 - m_0 z_0) - (n_1 y_1 - n_0 y_0)]$$

$$+ \frac{1}{2}\int\left\{\left[\frac{\partial g}{\partial y} - \frac{\partial h}{\partial z} + \frac{1}{2}K\left(y\frac{\partial n}{\partial x} - z\frac{\partial m}{\partial x}\right)\right]dx\right.$$

$$+ \left[\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{\partial b}{\partial z} + \frac{1}{2}K\left(y\frac{\partial n}{\partial y} - z\frac{\partial m}{\partial y}\right) - \frac{1}{2}KQ\omega_z\right]dy$$

$$\left.+ \left[\frac{\partial c}{\partial y} - \frac{\partial f}{\partial z} + \frac{1}{2}K\left(y\frac{\partial n}{\partial z} - z\frac{\partial m}{\partial z}\right) + \frac{1}{2}KQ\omega_y\right]dz\right\}.$$

Dunque, se con $\bar{\lambda}$ si designa l'ultima parte di questa espressione, quella cioè che ha forma d'integrale, supponendo che l'integrazione si estenda lungo una delle solite linee chiuse, si ha

$$\bar{\alpha} = {}^1/_2 K(\bar{m}z - \bar{n}y) + \bar{\lambda}\ , \ ecc.$$

in qualunque punto (x, y, z) di ς, con $\bar{\lambda}, \bar{\mu}, \bar{\nu}$ costanti. Ed ora basta portare questi risultati nelle (19) per trovare

$$Q\bar{u} = \bar{l} + Q(\bar{\mu}z - \bar{\nu}y) + {}^1/_2 KQ[x(\bar{l}x + \bar{m}y + \bar{n}z) - \bar{l}(x^2 + y^2 + z^2)]\ , \ ecc.$$

e convincersi, mediante il confronto con le (17), che anche negli spazii

non euclidei le distorsioni elastiche implicano soltanto moti *rigidi*. Ben è vero che questo risultato si può considerare come una immediata conseguenza dell'ipotesi stessa della *regolarità* della deformazione, che si esprime infatti col porre $\bar{a}, \bar{b}, \ldots, \bar{h}$ simultaneamente uguali a 0; ma è pur sempre utile vedere come al medesimo risultato conduca il calcolo sviluppato a partire dalle formole fondamentali, anche per sapere in qual modo le costanti della distorsione dipendano dalle componenti della deformazione data.

SULLA CADUTA DEI PROJETTI VESUVIANI IN OTTAJANO DURANTE L'ERUZIONE DELL'APRILE 1906; *Nota del socio ordinario* **F. Bassani** *e del dottor* **A. Galdieri.**

(giunta all'Accademia il 20 Agosto 1906)

Nella nostra Nota sull'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906 [1]) riferimmo che in Ottajano dopo la pioggia di lapillo dell'8 Aprile molti vetri di finestre presentavano dei fori netti, e che le finestre che guardano in senso opposto al Vesuvio avevano più vetri rotti di quelle rivolte al vulcano. Noi paragonammo i fori netti a quelli prodotti da projetti dotati di grande velocità, e spiegammo le rotture dei vetri più numerose verso N.E. con la circostanza che nella notte fatale, come ci era stato confermato da alcuni del luogo, soffiava vento di N.E., che doveva avere spinto i lapilli verso S.O., per lo meno nel tratto discendente della loro parabola. Il fenomeno dei fori netti e dei vetri rotti sulle facciate a N.E. è stato confermato dagli osservatori posteriori. Non vi è invece accordo sulle cause produttrici di questi fenomeni; e poichè il dott. Baratta [2]), oltre ad esporne altre, tende a provare che la nostra spiegazione non è plausibile, troviamo conveniente di sostenerne almeno la probabilità.

Noi riteniamo che se riusciremo a dimostrare che in quella notte ci è stato vento, che il vento poteva deviare i lapilli nella sua direzione, e che molti lapilli sono caduti obliquamente secondo il vento, non si potrà negare, fino a prova in contrario, la possibilità che sia

---

[1]) F. Bassani e A. Galdieri, *Notizie sull'attuale eruzione del Vesuvio (Aprile 1906)*. In questo Rendiconto, Aprile 1906, p. 123.

[2]) M. Baratta, *L'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906*. Rivista geografica italiana, annata XIII, p. 321.

stato il vento a spingere nella sua direzione i lapilli che hanno rotto o forato i vetri delle facciate non rivolte al Vesuvio; e crediamo che questa semplice possibilità dovrà ritenersi come molto probabile se dimostreremo che le altre cause finora supposte dai competenti a spiegare il fenomeno non sono capaci di produrlo così come esso si presenta. E noi, per provare la plausibilità della nostra spiegazione, cercheremo appunto di dimostrare le premesse ora enunciate, l'insussistenza delle prove in contrario e l'insufficienza delle altre cause invocate.

Che durante la pioggia di lapillo, almeno di quando in quando, vi sia stato impetuoso vento di N.E., ci fu confermato da molti, tra cui ricordiamo il farmacista Raffaele Cola, che, stando la notte sotto un androne aperto a S.O. e chiuso imperfettamente a N.E., doveva tuttavia con sua meraviglia, per ripararsi dal vento e dalla polvere, volgere il viso verso il Somma; il vice-pretore avvocato Giovanni Cola, il quale verso le 5 a. m. del giorno 8 ebbe il bavero del cappotto di castoro lacerato dal vento, che non gli permetteva di tenerselo addosso; il prof. Ungaro, direttore del Ginnasio di Ottajano, che il mattino dell'8 tra le 9 e le 11, recandosi verso S. Gennaro, notò forte vento di fronte, e il dott. Catapano, il quale ci assicurò ch'esso era così violento da non permettergli di tener l'ombrello aperto. All'origine di questo vento avrà forse contribuito anche l'aspirazione prodotta dall'enorme quantità di aeriformi spinti in alto dal vulcano.

Che il vento possa deviare nella sua direzione, sia pure poco notevolmente, i corpi cadenti da grande altezza, dobbiamo ritenere sia ammesso da tutti in tesi generale, per effetto della composizione dei movimenti. Non è poi da credere che, essendovi enorme sproporzione tra la velocità di un corpo cadente da rilevante altezza e quella del vento, tale deviazione debba essere sempre poco sensibile: giova infatti tener presente che nel nostro caso questa enorme sproporzione non vi era, perchè, com'è noto, la resistenza dell'aria cresce in ragione diretta del quadrato della velocità, ed in conseguenza può giungere a tal grado, che il corpo cadente finisce per procedere con velocità uniforme, e ciò tanto più presto per quanto minore è la massa del corpo e maggiore la superficie opposta alla resistenza del mezzo. Ora i lapilli di Ottajano sono per la maggior parte appunto poco pesanti [1]), e quindi non dovevano avere una velocità enorme: ciò che sarebbe anche provato dalla scarsezza di forti ammaccature, scalcinature o rotture, che diversamente essi avrebbero dovuto produrre in gran numero sui telai di

---

[1]) V. anche A. Lacroix, *Les produits laviques de la récente éruption du Vésuve.* C. R. de l'Ac. des Sc., 1906, t. CXLIII, p. 16.

legno, sui cornicioni, sugli embrici. D'altra parte, il vento in quella notte fu, almeno di quando in quando, molto violento; onde il suo effetto non deve essere stato nel nostro caso sempre una quantità trascurabile rispetto a quello della gravità. Si consideri inoltre che, poichè non si esclude che il vento devii notevolmente dalla verticale i chicchi di grandine, i quali pure cadono da rilevante altezza ed hanno una densità apparente e spesso una massa superiore a molti dei lapilli di Ottajano, meno ancora si può escludere che il vento possa aver deviato anche questi ultimi. Certo in questa stessa eruzione la sola inclinazione dell'asse del cratere, senza ammettere la deviazione prodotta dal vento superiore di S.O., non sarebbe sufficiente a spiegare la caduta dei lapilli ad oltre 15 km. verso N.E., come, per esempio, a Palma, e forse neanche fino ad Ottajano, che dista orizzontalmente 5 km. dal cratere: si noti infatti che, nei giorni seguenti, cambiato il vento, son caduti lapilli in altre direzioni.

E finalmente, che la maggior parte dei projetti sia in realtà caduta in Ottajano obliquamente nella direzione del vento ivi dominante, è provato dalle decorticature osservate sullo stucco ancora fresco del palazzo Cola, che si notano in grandissimo numero sulle pareti rivolte all'Appennino ed in numero minore su quelle rivolte al Vesuvio. Anzi questa osservazione ci ha permesso di stabilire anche che nessun projetto cadeva con inclinazione superiore a 45°, pochi con inclinazione tra 45° e 20° e moltissimi con inclinazione minore. Ciò si può dedurre dalla circostanza che tali decorticature mancano del tutto sotto la soglia dei balconi, cominciano dove un piano passante per lo spigolo anteriore della soglia del balcone determina con la facciata un angolo di circa 45°, si fanno più frequenti a mano a mano che si scende, ed infine, dove un altro piano passante per lo stesso spigolo fa un angolo di 20° con la facciata, diventano numerose come sulle superficie a lato, protette dal solo cornicione del palazzo. L'inclinazione e la direzione dei projetti ci fu pure confermata dal capitano Vincenzo Pellegrino, che, recandosi da Ottajano a Poggiomarino, era colpito dai lapilli sulla parte sinistra del viso.

Ed ora passiamo a dimostrare l'insufficienza delle prove invocate dal Baratta in contrario.

Egli ritiene che « sarebbe occorso un vento oltremodo violento per sospingere le pietre verso SW, conservando loro una velocità risultante tale da non lasciar frantumare i cristalli, ma interessarli invece con foro netto, preciso ». Noi crediamo all'incontro che il vento anche leggero nel deviare in quella notte i projetti ne avrebbe aumentata anzichè diminuita la velocità dell'ultimo tratto di caduta. Infatti, abbiamo più su dimostrato che dei projetti cadevano obliquamente da N.E.; ora, poichè essi provenivano dal Vesuvio, donde erano partiti con direzione obliqua verso N.E. (come è provato dalla direzione presa dal materiale

leggero, e come si vedeva la sera del 7 da Boscotrecase), hanno dovuto in generale descrivere approssimativamente una trajettoria prima a convessità in alto e poi a convessità verso N.E. Vi sarà stato dunque un punto dove essa è stata tangente alla verticale. Da questo punto o presso a poco in giù il vento non ha potuto che aumentare la velocità risultante del projetto, poichè il vento e la direzione del projetto erano nello stesso senso; sicchè i projetti, deviati da vento forte o debole, sarebbero sempre caduti con una velocità superiore a quella che avrebbero avuta se non ci fosse stato vento. Ora, poichè il Baratta ammette che i fori netti si sarebbero potuti produrre per rimbalzo, e poichè il rimbalzo non avrebbe potuto mai aumentare la loro velocità, anche egli deve convenire che i projetti già per effetto della sola caduta avrebbero avuto la velocità sufficiente per forare i vetri nettamente; tanto più quindi egli deve riconoscerla in quelli cadenti, a causa del vento, con velocità maggiore. Nè varrebbe objettare che i projetti rimbalzati, potendo colpire i vetri normalmente, potevano traversarli con foro netto, e quelli deviati dal vento, dovendo colpirli obliquamente, no; giacchè è certo che, qualunque sia stata la causa della loro deviazione, questa fu piuttosto lieve, ed essi raramente sono caduti allontanandosi più di 20° dalla verticale. Ciò si rileva sopratutto dalla distribuzione, dianzi accennata, delle decorticature sotto i balconi del palazzo Cola, e poi dalla presenza sui vetri di numerose strie, evidentemente prodotte da lapilli cadenti con piccolissima obliquità, e dalla circostanza che alcuni dei fori netti presentano ancora in posto il disco di vetro, ciò che non si sarebbe potuto verificare se i projetti fossero scesi con forte obliquità.

Il secondo argomento che ci si oppone dal Baratta è costituito dai risultati delle esperienze relative alla influenza del vento sulla direzione dei projettili lanciati dalle bocche da fuoco. Queste esperienze avranno provato che la deviazione del projettile del cannone prodotta dal vento è quasi insensibile; ma tali risultati non bastano a far dubitare se un vento, anche non oltremodo violento, abbia potuto far deviare notevolmente i projetti lanciati dal Vesuvio in quella notte. Nel caso del cannone si tratta infatti di un projettile di piombo o di acciaio, cioè di un corpo che, in rapporto al peso, offre al vento pochissima superficie e liscia, e che rimane in aria solo per qualche secondo; nel caso nostro si tratta invece di projetti relativamente leggieri, che offrono buona presa al vento, al quale sono rimasti esposti certo per parecchi secondi.

La terza ed ultima objezione, che parrebbe la più fondata, è che « i più grossi projettili caddero insieme al minuto lapillo ed alla cenere, che in tal caso avrebbero dovuto essere dal vento spinti in direzione opposta ». Se non che, cenere tra i lapilli di Ottajano non se ne trova:

ve n'è solo alla superficie, e vi si è deposta posteriormente; quanto poi al minuto lapillo, esso poteva cadere in Ottajano anche essendoci vento. Infatti la cenere è a dirittura portata dal vento, ma i lapilli, anche minuti, ne sono solo deviati, poichè questo, per i prodotti più o meno pesanti, non fa che spostare nella sua direzione le varie zone in cui essi, a seconda della grandezza, si distribuiscono nel cadere. E queste zone, anche se non ci è vento, non risultano di materiali assolutamente uniformi, poichè in ognuna di esse predomina, e non senza variazioni, una data grandezza, ma niuna è esclusiva di una data zona. Che se poi si volesse ammettere che i materiali vulcanici si dispongono, se indisturbati, in perfetto ordine decrescente, allora la notevole variabilità dei lapilli caduti in Ottajano sarebbe un argomento in favore del vento. Ma noi riteniamo invece che quest'ordine è solo approssimativo, e certamente poi tale doveva presentarsi in quella eruzione, in cui il vulcano lanciava sotto varii angoli e con varia forza materiali diversi per natura e grandezza. Quindi il vento di N.E., che agiva su quei materiali dopo quello di S.O., non potè fare altro che ricondurre su di Ottajano del materiale che senza di esso sarebbe caduto un po' più o meno a N.E., e così spingere un po' più o meno verso S.O. quello che diversamente sarebbe caduto su di Ottajano. Questo spostamento, però, per quanto vario secondo la grandezza del materiale e la forza del vento, di solito incostante e discontinuo, non è potuto essere molto notevole; e, in ogni modo, gli effetti di esso (dato, come abbiamo detto, che la composizione delle zone, anche senza il vento inferiore, non sarebbe stata assolutamente uniforme) non sono rilevabili nella costituzione del materiale caduto, poichè le leggiere e naturalmente incostanti variazioni dovute al vento inferiore si confondono con quelle molto più ampie dovute alle variazioni degli altri fattori, tra cui la forza e la direzione delle esplosioni, la natura e la grandezza del materiale eruttato e l'intensità del vento superiore.

Prima di passare all'esame e alla valutazione delle altre ipotesi avanzate per spiegare i fori netti riscontrati nei vetri, è necessario illustrare questi fori, che per altro, considerati in sè stessi, interessano i fisici anzichè i geologi [1]).

Essi, visti da vicino, non sono proprio geometricamente, ma solo

---

[1]) Cinque di tali vetri forati sono attualmente conservati in questo Museo geologico: uno di essi è stato cortesemente offerto dal cav. Giuseppe Scudieri e un altro dal prof. Alessandro Cola, ai quali rendiamo pubbliche grazie. Ringraziamo pure vivamente i signori dott. Catapano, avvocato Giovanni, avvocato Pasquale e farmacista Raffaele Cola, capitano Pellegrino, notaio Saggese, dottor Saviano e prof. Ungaro, che agevolarono le nostre osservazioni e ci fornirono utili ragguagli.

*

approssimativamente rotondi (Fig. 1) o leggermente ellittici (Fig. 2), e la linea curva che li circoscrive spesso in uno o due punti fa un

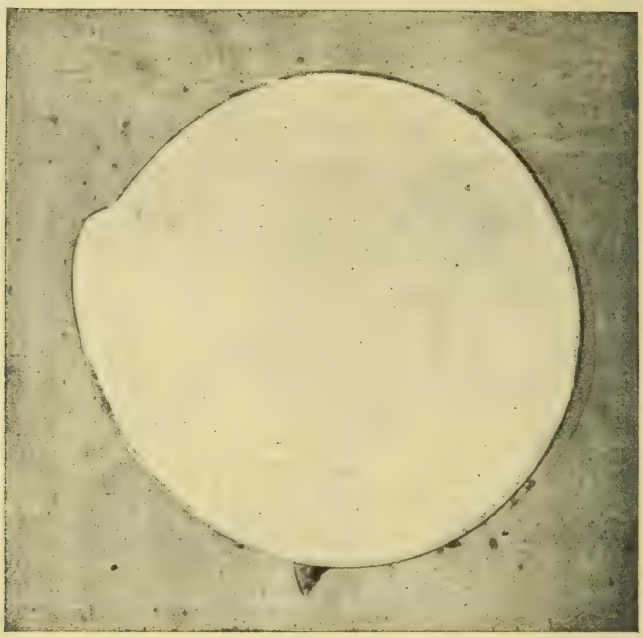


Fig. 1. — Foro quasi circolare, netto, senza fenditure di sorta e l a margine interno arrotondato (grand. nat.).

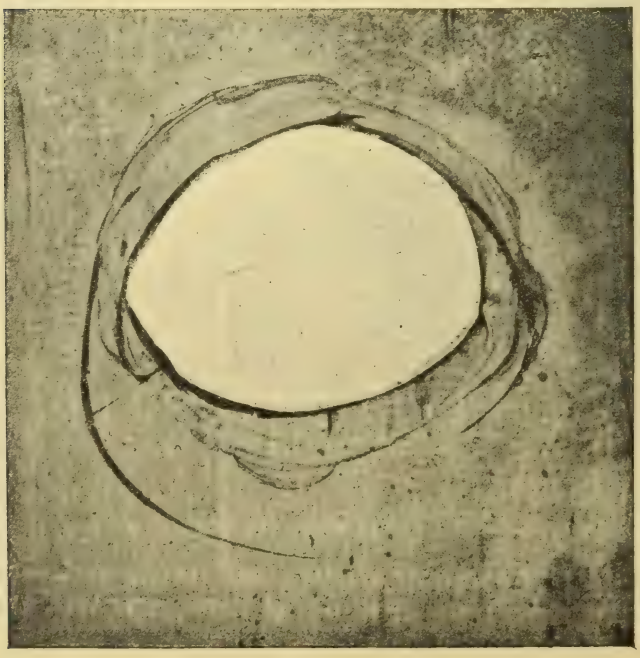


Fig. 2. — Foro ellittico con fenditure concentriche e radiali e con larga scheggiatura (grand. nat.).

piccolo angolo curvilineo. La maggior parte ha un diametro dai quattro ai sei cm.; altri raggiungono o superano gli otto; qualcuno ne misura dai due ai tre. L'orlo di essi nel lato rivolto all'esterno si presenta netto, tagliente, ad angolo retto con la superficie, ma nel lato opposto è più o meno arrotondato, e mostra qualche volta mancante una sottile zona periferica larga parecchi millimetri; sicchè il foro esterno risulta un po' più piccolo di quello interno, ed il buco è prima cilindrico e poi conico con la base in dentro, cioè verso l'interno della casa. Intorno al foro talvolta non esistono fenditure; tal'altra se ne osservano alcune press'a poco concentriche o raggiate, dritte o curve (Fig. 2). È inoltre da notare che sono stati ritrovati, più o meno completi, parecchi dischi di vetro, che si adattano perfettamente ai rispettivi fori da cui si sono distaccati; ed in questi ultimi giorni abbiamo anche osservato dei dischi ancora aderenti ai fori, dai quali non si sono disgiunti, sicchè non si potrebbe neanche parlare di fori, ma di fenditure approssimativamente circolari (Fig. 3); e qualche volta queste fenditure

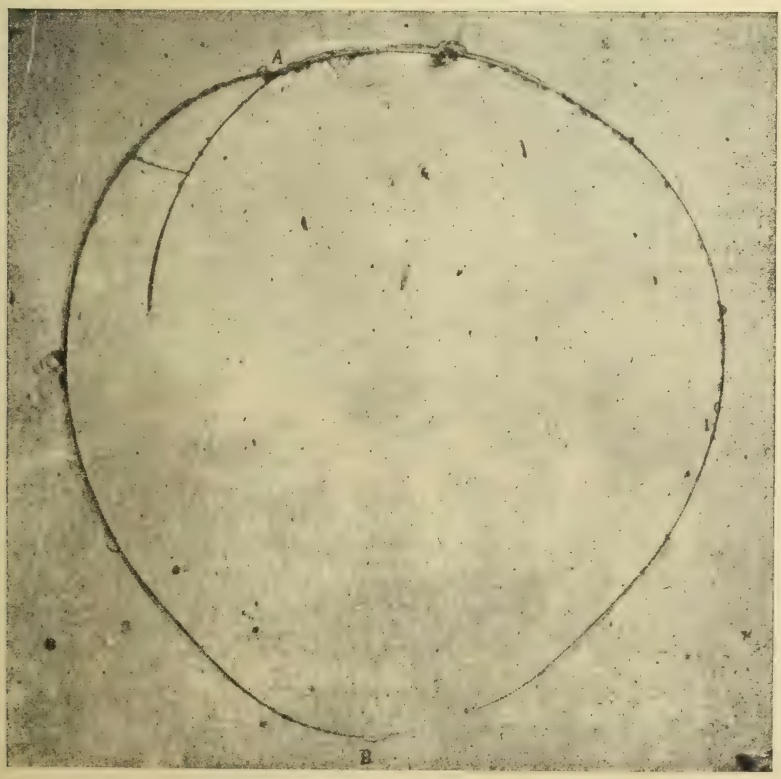


Fig. 3. — Fenditura quasi circolare, completa, col disco non distaccato (grand. nat.). [Forse il projetto ha colpito il vetro nel punto A, determinando tre fenditure: una breve e due maggiori, che si sono incontrate nel piccolo angolo B].

sono incomplete, in forma cioè di una C o di un'O aperta da un lato (Fig. 4). In quanto alla distribuzione, essi, conformemente a quanto si osserva pei vetri in qualunque modo colpiti, si trovano in quantità massima sulle pareti delle case rivolte a N.E. e minima su quelle che guardano a S.O.; sulle pareti ugualmente orientate, sono più numerose dove la prospettiva è libera che dove vi sono mura di fronte o di fianco; e, nelle finestre riparate in alto da sporgenze o rientranti nel muro, sono più abbondanti nei vetri inferiori che nei superiori.

Il Baratta crede che « forse nel frantumamento di pietre grosse cozzanti fra loro, od in fenomeni di rimbalzo vada ricercata, con pro-

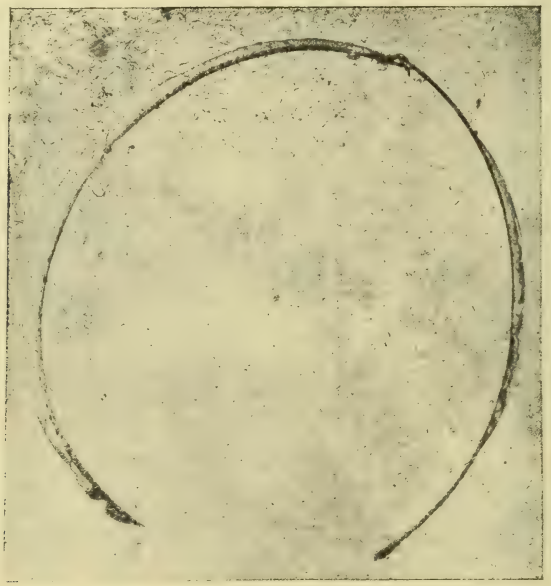


Fig. 4. — Fenditura ellittica incompleta (grand. nat.).

babilità, l'origine dei fori circolari ». Noi, senza escludere del tutto queste possibilità, le riteniamo poco probabili o tutt'al più rarissime e certo insufficienti a spiegare il fenomeno nella grande maggioranza dei casi. Prima di tutto, in entrambe le ipotesi i projetti sarebbero diminuiti moltissimo di velocità, per effetto della forza viva che si perde per il frantumamento o per il rimbalzo di corpi non elastici; sicchè crediamo che allora effettivamente la velocità residuale forse non sarebbe stata sufficiente a produrre i fori netti. Poi, in questi casi tali fori si sarebbero dovuti trovare sulle varie facciate in numero indipendente dalla loro esposizione: ciò che non è, come abbiamo già rilevato. Nel caso poi speciale del rimbalzo i vetri forati si sarebbero dovuti trovare a preferenza sulle facciate aventi altri muri di fronte o ad angolo con esse, ed in minor

quantità in quelle a prospettiva libera; mentre si nota ancora chiaramente proprio il contrario. Aggiungeremo che, se si suppone che i projetti cadessero verticalmente, questi fori sarebbero dovuti essere in numero scarsissimo, e tale che non sarebbero forse neppure stati rilevati. Infatti, rimbalzi sui muri verticali non se ne sarebbero avuti, e quelli sulle strade sarebbero stati senza conseguenza per i vetri; sicchè qualche rimbalzo efficace si sarebbe potuto avere solo sui pochi sporti obliqui che si trovano sulle disadorne facciate di un paesello; e le facciate delle case libere di fronte e sui lati addirittura non avrebbero potuto esserne colpite, mentre queste, ripetiamo, erano più danneggiate delle altre. Così, ad esempio, nel quasi unico vetro non frantumato della casa abitata dal notajo Saggese con prospettiva libera, rivolta a N.E., si notavano per lo meno 5 fori netti. Se poi si ritiene che i projetti sieno caduti obliqui, non vediamo la ragione perchè i fori abbiano potuto formarsi per rimbalzo sì e per urto diretto no; mentre ognuno crederebbe che, in tal caso, dovrebbero essere pure frequenti i colpi diretti, i quali, anche se poco obliqui, erano capaci, come abbiamo sopra dimostrato, di forare nettamente il vetro.

Noi ci siamo fatti anche la domanda, se i fori si fossero potuti produrre, almeno in parte, per cozzamento senza frantumazione nei casi in cui un projetto grosso ne ha urtato obliquamente uno piccolo. Ma la cosa ci pare assai poco probabile, perchè i projetti grossi, essendo stati in Ottajano pumicei, l'urto ne avrebbe determinato quasi sempre la rottura o la deformazione, e, in ogni modo, non avrebbero potuto comunicare molta forza, non essendone essi stessi molto meglio forniti, giacchè relativamente agli altri la loro velocità era minore ed il peso non molto grande a causa della loro natura pumicea. Tutto ciò prescindendo, tra l'altro, dalla considerazione che anche in tal caso gli urti terminali sui vetri non sarebbero stati in maggior numero nel lato di N.E.

Si è anche esposto vagamente il dubbio che i vetri forati e magari parte di quelli infranti lo sieno stati da scariche elettriche, di cui è parso vedere una prova nell'arrotondamento, da noi sopra rilevato, dell'orlo interno dei fori, interpretato come effetto di fusione. Tale interpretazione peraltro non regge, perchè quell'arrotondamento, riproducibile con l'urto, è semplicemente una scheggiatura circolare, come lo dimostra l'esserne affetto solo l'orlo interno e l'aver la superficie qua e là finissimamente striata. Del resto, contro l'ipotesi delle scariche elettriche stanno anche, tra l'altro, il predominio dei vetri colpiti nel lato di N.E., la differenza, pure riferita, tra la percentuale dei vetri forati nella parte superiore e quella nella parte inferiore delle vetrate difese da sporti, nonchè l'osservazione che i vetri protetti da reticelle metalliche presentano il minimo numero di vetri sia forati

che infranti; mentre, pur non mettendo in dubbio che ve ne sieno state, non abbiamo trovato tracce di scariche elettriche nell'interno delle molte case visitate, (che, come tutte le altre di Ottajano, avevano moltissimi vetri rotti o forati), pur avendo portato la nostra attenzione sulle liste di metallo che trattengono le lastre, sulle reticelle di ferro che qua e là le garentiscono, e sulle parti metalliche in generale. Si noti pure che alcune donne ricoverate l'intera notte sotto un androne, a pochi metri dal quale trovammo molti vetri infranti e qualcuno forato, intesero rumore di vetri rotti e non scoppii di scariche elettriche vicine. Contro tale supposizione parlano anche la forma del buco, slargato in dentro, l'esistenza di dischi non staccati e le fenditure circolari incomplete.

Parecchie altre ipotesi sono state dubitativamente avanzate da noi o da altri sulla causa dei fori netti: così la deviazione dei projetti prodotta da un vento vorticoso, dalla rotazione terrestre o dall'attrazione della montagna vulcanica; la temperatura dei projetti cadenti; la tempera dei vetri di Ottajano; delle brusche ondulazioni dell'aria in seguito alle esplosioni; il ritorno indietro dei projetti per condizioni analoghe a quelle che si verificano nel lancio del *boomerang*; ma tutte sono insufficienti a spiegare il fenomeno in parte dei casi o in tutti, come è facile persuadersene tenendo presenti le sue modalità e circostanze e specialmente il suo predominio da un lato.

Esso invece si spiega, con tutte le predette modalità e circostanze, ammettendo che i fori sieno stati prodotti, al pari delle rotture dei vetri, da projetti cadenti obliquamente per azione del vento. Così con il fatto che il vento, pur prevalendo in una certa direzione e forza, spesso oscilla o si tace, si comprende perchè i projetti sono caduti con varia direzione, pur predominando quella di N.E., od anche con la direzione originaria; e quindi perchè si hanno fori anche sulle pareti di N.O. e S.E. e su quelle di S.O. Con l'altro fatto che ogni sporto, ogni muro di fronte o di lato può riparare più o meno dall'urto di corpi cadenti obliquamente, si capisce perchè i vetri rotti e forati sono più numerosi nelle case a prospettiva libera che nelle altre; e nelle finestre riparate più abbondanti in basso che in alto. E con la varia natura, grandezza, velocità ed inclinazione dei projetti si spiegano i diversi effetti da essi prodotti, ora frantumando, ora rompendo, ora forando, ora lesionando, ora rigando i vetri. Però bisogna convenire che, comunque s'interpreti la caduta obliqua dei projetti, non è facile indicare il modo preciso come essi hanno prodotto alcuni di questi effetti, che non sono uguali a quelli generalmente osservati in casi in qualche modo analoghi. Così p. e. ci risulta, avendo eseguito qualche esperienza, che la palla del fucile diretta perpendicolarmente contro il vetro vi determina un foro rotondo, grande poco più del projettile, a contorno finamente sfran-

giato con una infinità di piccolissime fenditure concentriche e raggiate e qualcuna grande e ramificata, spesso ripetutamente; e sebbene un projettile diretto obliquamente vi produca invece un foro più grande di esso, ellittico, con meno fenditure concentriche e raggiate ma con alcune di queste grandi e curve, che ricordano vagamente le fenditure circolari osservate nei vetri di Ottajano, tuttavia esse sono ancora lontane dal potersi paragonare a queste ed insufficienti a spiegarle chiaramente.

Ad ogni modo la nostra ignoranza in proposito non può farci dubitare che anche quegl'insoliti effetti osservati in Ottajano debbono ascriversi alla medesima causa che, agendo in quella stessa notte con forza, direzione ed altre modalità differenti, ha prodotto effetti simili a quelli dell'urto di un projettile o di un colpo di pietra; poichè questi effetti ovvii sono collegati a quelli insoliti ed entrambi tra loro da forme intermedie. Infatti si passa insensibilmente dalle lesioni a semicirconferenza a quelle circolari incomplete, poi a quelle circolari senza distacco del disco, poi ai fori netti e rotondi, poi ai fori con lesioni concentriche e raggiate, poi ai fori più piccoli sfrangiati, centri di numerose fenditure raggiate, ed infine ai vetri frantumati. E poichè gli ultimi membri della serie sono stati evidentemente prodotti dall'urto di lapilli, e tutti si trovano nelle stesse proporzioni negli stessi posti, bisogna ammettere la stessa origine anche per i primi. Senza alcuna pretesa di risolvere la questione, si può pensare che le lesioni circolari più o meno complete, e quindi anche i fori circolari (i quali sono poi lesioni circolari complete con disco staccato, che qualche volta, caduto sul morbido o da breve altezza, è stato anche ritrovato [1])) possano essere stati prodotti dal trasmettersi dell'urto solo alle molecole del disco limitato dalla fenditura, senza che esso abbia avuto il tempo di comunicarsi, pel principio dell'inerzia, al resto del vetro. Si può anche supporre che a determinare questi curiosi effetti abbia contribuito l'aria compressa che precede i projetti molto veloci. Però queste vaghe considerazioni di profani possono soltanto servire a indurre i fisici ad occuparsi dell'argomento.

A questo proposito dobbiamo riferire che si richiamò la nostra attenzione su due vetri forati, che pareva non potessero spiegarsi con l'urto di projetti. Il primo si trovava in una finestra della distilleria Saviano difesa al di fuori da una reticella, che si riteneva avrebbe impedito l'urto. Se non che noi rilevammo che la rete, anche debolmente urtata, poteva cedere fino a toccare il vetro forato; e del resto, in quella finestra, di sedici vetri ne era stato danneggiato uno solo, mentre delle altre finestre della detta distilleria, che, tranne la mancanza della reticella, si trovano nelle stesse condizioni di esposizione,

---

[1]) In questo Museo se ne conserva uno di cm. nove e mezzo.

prospettiva etc., quella più vicina alla precedente li aveva tutti rotti e le altre ne mostravano colpiti un quarto. D'altra parte, può darsi che il foro sia stato fatto da un projetto capace di passare attraverso quella rete a maglia di circa 1 centimetro e mezzo, giacchè è probabile che anche dei lapilli piccoli abbiano determinato dei fori; anzi noi riteniamo che per lo meno la maggior parte dei fori netti sieno stati prodotti da lapilli molto più piccoli dei fori stessi. Il secondo vetro forato di dubbia interpetrazione ricopre una oleografia che si trovava nell'interno della chiesa dell'Annunziata. Esso è attraversato da un foro incompletamente circolare con cinque fenditure a raggi, di cui tre raggiungono la cornice, mentre l'oleografia non è forata, ma solo gualcita. Quando noi osservammo il quadro esso era stato trasportato nella chiesa di Piediterra; però il posto ch'esso aveva occupato nella chiesa dell'Annunziata poteva ben essere raggiunto da una pietra attraverso la larghissima apertura prodottasi nel tetto per il suo crollamento, che era avvenuto, secondo la testimonianza dell'avv. Cola, tra le 5 e le 9 a. m. dell'8 Aprile, cioè prima che fosse finita la pioggia di pietre; e la tela, assai resistente ed elastica, sulla quale è incollata l'oleografia, quando questa fu colpita dal disco di vetro forse projettato contro essa, potè ben cedere senza rompersi, perchè la spinta prodotta dall'urto (che non dev'essere stato molto rilevante, tanto che diede luogo a un foro irregolare e raggiato) si era in buona parte consumata nel determinare il distacco del predetto disco. Potrebbe anche darsi, più semplicemente, che si sia trattato di una lesione a circuito chiuso con caduta posteriore del frammento in esso compreso.

Insomma, la nostra ipotesi, sia o no vera, permette di spiegare tutti i fenomeni notati, non è in opposizione ad alcun fatto osservato o principio scientifico, e finora non può essere sostituita da altra ipotesi più accettabile: non merita per conseguenza di essere dichiarata non plausibile.

Concludendo:

1.° La notte dal 7 all'8 Aprile in Ottajano spirava vento con direzione prevalente da N.E.

2.° Moltissimi projetti cadevano obliqui con direzione sopratutto da N.E.

3.° Poichè il vento poteva produrre quest'obliquità, ed i projetti quei fori, e poichè nessun'altra causa ci si presenta capace sia di deviare così fortemente ed unilateralmente i projetti, sia di rompere o forare i vetri nel modo descritto, bisogna ritenere, come già avevamo supposto nella precedente Nota, che il vento ha deviato i projetti, i quali cadendo obliquamente hanno infranto e forato i vetri di Ottajano.

Napoli, Istituto geologico dell'Università.
Agosto 1906.

SULL'ALTEZZA DELLE POLVERI VESUVIANE CADUTE IN NAPOLI DOPO LE ERUZIONI DEL 22 OTTOBRE 1822 E DELL'8 APRILE 1906 E SULL'ABBASSAMENTO SUBÌTO DAL CRATERE PER LE STESSE ERUZIONI; DA MISURE FATTE ALL'OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE; *Nota del dott.* **F. Contarino.**

(Adunanza del dì 14 Luglio 1906)

La pioggia di polveri vesuviane, cadute in non piccola quantità sulla città di Napoli in seguito alla conflagrazione dello scorso aprile, ha fatto domandare a molti quale ne fosse stata l'altezza nelle eruzioni precedenti, per sentito bisogno di paragonare gli effetti della conflagrazione recente con quelli delle passate: nell'anno 1822 quella quantità fu piccola e, forse per questo, l'attenzione degli osservatori non venne richiamata su di essa; sì chè nelle loro pubblicazioni non si trova l'elemento desiderato. Tali domande, intese dal prof. Fergola direttore del R. Osservatorio di Capodimonte, lo indussero ad indagare se l'osservatorio o il personale dello stesso possedesse qualche nota inedita sul fenomeno e riuscì nello intento per la cura con la quale conserva le memorie paterne il Prof. Faustino Brioschi: da questo ricevette un fascicolo di osservazioni manoscritte di Carlo Brioschi, che fu direttore dell'Osservatorio dal 1819 al 1833, e commise a me l'incarico di estrarne quelle attinenti all'eruzione del 1822 per comunicarle alla R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli, insieme alle corrispondenti da me notate in seguito alla conflagrazione dell'anno corrente.

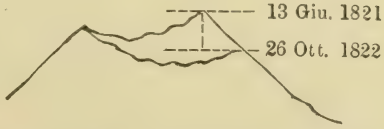
Carlo Brioschi notò il giorno 25 Ottobre a mezzodì: « La cenere « vulcanica caduta nei precedenti giorni nel recipiente quadrato della « pioggia, di $0^m.6$ di lato, e poco fa raccolta, si è trovata pesare chilo- « grammi 0·185. Versata leggermente in un vasetto cilindrico di latta, « il suo volume si è trovato litri o decimetri cubici:

$$\overset{\text{decim.}}{0.78} \times \overset{\text{decim.}}{0.61} \times \overset{\text{decim.}}{0.61} \times 0.80 = \text{litri } 0 \cdot 23 \ ,$$

« cosicchè sulla superficie di un metro quadrato ne caddero chilogrammi « 0·52 o litri 0·64 ».

Da questi dati si trae che l'altezza fu di millimetri 0·64.

Notò anche il 26 Ottobre, accompagnando la nota con lo schizzo quì riprodotto: « Altezza della punta meridionale più alta del Vesu- « vio dopo l'eruzione dei precedenti « giorni: « osservata al circolo ripetitore oc- « cidentale la DZ di detta punta: « 86°19′59″·4;



« il 13 giugno 1821 la distanza zenitale della punta più alta del Vesuvio « al Sud era di 86°0′.

« L'abbassamento di 20′ corrisponde a circa 95 metri ».

*

La conflagrazione dello scorso aprile fu preceduta nel giorno 4 da pioggia di polvere grigia, non finissima, dell'altezza di 2 millimetri; essa avvenne nella notte dal 7 all'8, e la sera dell'8 cominciò di nuovo la pioggia di polvere, di colore terreo, più fina e leggera, con intensità visibilmente crescente: esposi un piattello per raccoglierla. Intorno alle ore 21, sulla superficie di 102 centimetri quadrati, ne cadde in 28 minuti grammi 3·73, che equivalgono a grammi 783 per ora e per metro quadrato; e l'altezza che vi corrisponde, la quale può valutarsi con altri dati che riferirò appresso, è di circa 1 millimetro. L'intensità massima ebbe luogo più tardi, nel seguito della notte decrebbe, ed il mattino era quasi nulla.

Nel mattino stesso alle ore 7 isolai su di una terrazza dell'osservatorio una superficie di 1 metro quadrato, misurai l'altezza della polvere con approssimazione a meno di mezzo millimetro, la raccolsi e la pesai: in essa era compresa quella del giorno 4. Feci lo stesso ed alla medesima ora in giorni successivi, ed ecco i valori ottenuti:

1906 Aprile	9	— altezza:	millimetri	6	— peso:	chilogrammi	5.117
»	11	»		5	»		3.793
»	12	»		5	»		3.284
»	13	»		5	»		3.151
Totali		—	millimetri	21	—	chilogrammi	15.345

Il 3 maggio il prof. Fergola mi chiese di quanto si fosse ridotta l'altezza del cono vesuviano: misurai dalla terrazza intorno all'Osservatorio, altitudine $a = 156$ metri sul livello del mare, la distanza zenitale $z = 85^{0}59' \cdot 3$ del punto più alto P del nuovo cratere; tracciai sulla carta topografica 1 : 50000 la proiezione della visuale ad esso diretta e mi servii della formola:

$$A = a + D \operatorname{cotang} (z - c + r) ,$$

sufficiente nel caso attuale, per ottenere l'altezza A del punto P sul mare. Essendo indeterminata sulla proiezione della visuale la distanza D della proiezione di P e le correzioni c ed r dovute alla curvatura terrestre ed alla refrazione che dipendono dalla stessa distanza, calcolai la formola col metodo della falsa posizione. Assumendo che il punto P si trovasse sull'antico pendio del cono, il quale ultimo la carta 1:25000 rappresenta con curve di livello equidistanti 25 metri, scelsi come false posizioni della proiezione di P le intersezioni della proiezione della visuale con le curve di livello

di metri 1200 e di metri 1225 ,

cui corrispondono le distanze dall'osservatorio

$$\text{di metri} \quad 14873 = D_1 \quad \text{e di metri} \quad 14918 = D_2$$

e le correzioni di curvatura e refrazione unitamente

$$\text{di} \quad -3'.5 \quad \text{e} \quad -3'.5 \,,$$

ed ottenni per false altitudini in corrispondenza:

$$A_1 = 1214^{m}.3 \qquad \text{ed} \qquad A_2 = 1217^{m}.5 \,.$$

Per mezzo di queste l'altitudine vera risulta:

$$\left.\begin{aligned} A &= 1214^{m}.3 + x(1217^{m}.5 - 1214^{m}.3) \\ &= 1200^{m} \quad + x(1225^{m}.0 - 1200^{m}.0) \end{aligned}\right\} x = + \frac{14.3}{21.8}$$
$$= 1216^{m}.4 \,.$$

Paragonando quest'altezza con quella del punto più alto del cratere, segnata sulla carta topografica 1 : 25000 in m. 1303, si vede che l'abbassamento del cratere, nel senso inteso da Carlo Brioschi, fu nel 1906 di 87 metri.

È utile notare che, alla scala della carta, è possibile un errore di 15 metri nella misura delle distanze, che per la variabilità della refrazione terrestre si può introdurre un errore di 0'.3 con la correzione della distanza zenitale, e che un eguale errore si può temere nella misura della distanza zenitale stessa; pertanto il risultato di 87 metri può essere affetto da un errore che, valutato il massimo che si ottiene per le cause sopradette, ascende a $\pm 4^{m}$; e ciò oltre l'errore che può venire dalla differenza tra la posizione ipoteticamente assegnata al punto P sull'antico pendio del cono e la posizione reale.

Capodimonte, Luglio 1906.

Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1903 e nell'anno 1904; *Nota del 2° astronomo* **F. Contarino.**

(Adunanza del dì 14 Luglio 1906)

Le osservazioni giornaliere della declinazione magnetica negli anni 1903 e 1904 furono, come sempre, fatte nella 1ª stazione magnetica col magnetometro differenziale di Heurtaux, alle ore 7 da aprile a settembre ed alle ore 8 da ottobre a marzo dal Dott. Guerrieri, alle 15 dal Sig. Tedeschi ed alle 21 dal Dott. Nobile.

Le letture della scala del magnetometro sono state tradotte in numeri rappresentanti i valori assoluti della declinazione magnetica mediante la formola:

$$D = k + 0'.3232\,(500 - n)\ ,$$

nella quale D rappresenta la declinazione magnetica corrispondente ad una lettura n della scala, e k rappresenta il valore della declinazione assoluta corrispondente alla divisione 500 della stessa scala.

La costante k è stata determinata più volte, a diversi intervalli, mediante osservazioni contemporanee fatte nel Padiglione magnetico e nella 1ª Stazione magnetica e si è poi dato ad essa per l'anno 1903 il valore 8°23'.0 e per l'anno 1904 il valore 8°23'5; ciascuno di essi medio delle determinazioni fatte nell'anno corrispondente. Nel Padiglione magnetico le osservazioni sono state fatte dal signor Vincenzo Tedeschi e nella 1ª Stazione magnetica dal Dott. Guerrieri e talvolta dal Dott. Nobile e da me.

Allorchè è mancata qualcuna delle tre osservazioni giornaliere manca pure nelle tavole seguenti il medio diurno del giorno corrispondente; i valori mensili sono i medii delle osservazioni fatte in ciascun mese, e perciò hanno pesi diversi, sia pel diverso numero di giorni nei mesi, sia per le mancanze; ma nel calcolo dei valori relativi all'anno si è attribuito ugual peso a tutti i valori mensili.

I risultati delle osservazioni sono esposti quì appresso in cinque tavole: la I contiene la determinazione della costante k; la II i valori della declinazione magnetica osservati giornalmente, i medii diurni ed i medii mensili; la III le differenze tra i valori della declinazione del mattino e delle ore 15, considerate come escursione diurna, e le loro medie mensili; la IV riassume i medii mensili e dà il medio separatamente per gli anni 1903 e 1904; infine la V contiene i valori annuali della declinazione magnetica dal 1884 al 1904 e la variazione annua per tutto l'intervallo.

Tavola I.

Determinazione della declinazione magnetica, corrispondente alla lettura di 500p.o del Magnetometro differenziale di Heurtaux.

Data	T M di Napoli (Ora del princip. e della fine)	N.o dei confronti	Declinaz. data dal Magnetom. assoluto	Lettura della scala al Magnet. differenziale	Declinaz. magnetica per 500p.o
1903					
	h m — h m		° ′	p	° ′
Aprile 27	14 10 — 14 50	6	9 0.46	380 57	8 21.86
Maggio 14	15 0 — 17 0	7	8 56.57	389.37	8 20.81
Giugno 13	16 50 — 17 20	7	8 57 29	390.33	8 21.84
Luglio 20	14 25 — 14 55	7	9 0.30	383 93	8 22.78
Agosto 13	15 45 — 16 25	9	9 0 37	390.70	8 25 04
Ottobre 1	15 35 — 16 17	7	8 57 49	393.96	8 23 21
Ottobre 25	15 35 — 16 17	7	8 58 44	394 17	8 24.23
Dicembre 16	16 0 — 16 42	7	8 54.95	405.03	8 24 24
Medio					8 23 00
1904					
	h m — h m		° ′	p	° ′
Febbraio 20	13 30 — 14 0	7	8 57.00	396 27	8 23 47
Febbraio 27	13 40 — 14 16	7	8 55.63	398.47	8 22.77
Marzo 17	13 30 — 14 6	7	8 56 33	399.16	8 23.74
Marzo 28	13 20 — 13 50	7	8 54.13	400.50	8 21.97
Maggio 1	13 20 — 13 50	7	8 55 48	399.46	8 22 99
Maggio 15	13 30 — 14 0	7	8 56.70	394 83	8 22.71
Giugno 12	13 30 — 14 0	7	8 58 82	396.69	8 25.43
Giugno 26	13 25 — 13 55	7	8 56 93	399 34	8 24.42
Luglio 10	13 25 — 13 55	7	8 53.60	400.87	8 21 56
Luglio 31	13 5 — 13 47	7	8 52 75	409 43	8 23.48
Agosto 14	13 7 — 13 49	7	8 57 97	391 63	8 22.94
Settembre 4	13 30 — 14 0	7	8 55.77	401.23	8 23.84
Settembre 18	13 30 — 14 0	7	8 53.12	405.46	8 22 56
Ottobre 2	13 10 — 13 40	7	8 54 17	405 89	8 23.75
Ottobre 16	13 25 — 13 55	7	8 53.00	413 17	8 24.94
Dicembre 17	13 30 — 14 0	7	8 49.87	423 94	8 25 29
Medio					8 23.49

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1903	Gennaio				Febbraio				Marzo			
	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio
1	58'.9	60'.2	58'.2	59'.1	57'.5	61'.8	57'.5	58'.9	57'.0	62'.0	58'.5	59'.2
2	57.6	59.2	58.4	58.4	59 2	59.9	57.8	59.0	57.8	61.5	58.2	59.2
3	58.9	59.7	58.4	59.0	57.2	60.8	57.9	58.6	56.7	61.0	58.9	58.9
4	58.4	59.3	57.6	58.4	57.8	60.5	58.3	58.9	56.9	60.9	58 7	58.8
5	59.4	60.2	57.8	59.1	58.3	61.1	58.0	59.1	57 7	61.1	58.1	59.0
6	57.9	59.1	58.4	58.5	57 2	61.8	58.2	59.1	57.5	60.9	58.0	58.8
7	58.0	59.4	57.8	58.4	57.5	62.0	58.2	59.2	56.5	61.1	58.5	58.7
8	57.6	59.9	57 6	58.4	57.1	60.7	57.7	58.5	56.2	61.2	58.2	58.5
9	58.3	59.6	58.0	58.6	58.0	60.5	57 6	58 7	56.6	61 0	57.7	58.4
10	57.5	59.7	57.2	58.1	57.9	60 4	57.6	58 6	57.6	60.4	56 9	58.3
11	58.0	59.0	57.7	58.2	56.5	59.8	57.5	57.9	56.5	60.8	57.4	58.2
12	57.3	58.8	58.0	58.0	57.1	61.0	57.1	58 4	57.0	60.7	58.3	58.7
13	57.1	60 0	57.9	58.3	56.1	60.2	57.7	58.0	56.5	61 7	58.0	58.7
14	58 4	59 6	58 5	58 8	57.4	60 4	57.9	58 6	57.9	61 8	58.0	59.2
15	58.1	59.6	57.5	58.4	56.8	60.1	57 9	58.3	57.1	61.5	57.1	58.6
16	58.5	60.6	57.9	59.0	57.5	60.5	58 9	59.0	57.3	61.1	56.7	58.4
17	58.6	59 9	58.4	59 0	57.1	60.9	57 6	58 5	56 5	60.2	58.1	58.3
18	59.3	59.9	57.5	58.9	58.7	61.4	58.3	59.5	57.1	61 4	58.2	58.9
19	56 9	60.0	57.5	58.1	57.5	61.5	57.6	58.9	57.1	60 7	57 9	58.6
20	59.1	60.9	57.6	59.2	58.1	61.5	58.3	58.3	57.1	61.5	57.8	58 8
21	58.0	59.9	57.9	58 6	58.2	61.9	58.6	59 6	57.7	61.4	57.7	58 9
22	58.3	61.0	58 9	59 4	59.2	61.8	58.5	59.8	57.3	62.0	58.1	59.1
23	58 9	60 8	57.1	58.9	58.1	60.2	57.7	58.7	57.3	61.2	57.6	58.7
24	58.6	61.3	57.6	59.2	57.0	60 7	57.3	58.3	56.4	61.4	58.3	58.7
25	58.3	61 7	58.6	59 5	57.0	60.2	58.7	58 6	57.2	62.4	57.8	59.1
26	58.0	61.8	55.3	58.4	57.8	60.7	57.8	58.8	55 8	61.8	58.0	58.5
27	58.1	59.1	58.1	58.4	58.1	61.0	58.6	59 2	55.3	61.0	57.3	57.9
28	57.4	59.1	58.9	58.5	56 9	60.5	58.1	58.5	55.7	59.4	57.6	57.6
29	59.0	60.9	58.1	59.3					55 3	60.1	58.1	57.8
30	57.8	61.0	58.2	59.0					54.6	61.8	58.5	58.3
31	57.9	61.4	57.9	59.1					55.2	61.8	57.3	58.1
Medio	58.2	60.1	57.9	58.7	57.6	60.8	58.0	58.8	56.7	61.2	57.9	58.6

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8° +

1903	Aprile				Maggio				Giugno			
	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio
1	55′.9	61′.8	57′.4	58′.4	55′.8	60′.1	55′.9	57′.3	54′.7	63′.8	57′.9	58′.8
2	57.1	61.0	57.2	58.4	55.0	62.2	55.8	57.7	55.4	60.2	58.0	57.9
3	58.1	62.0	56.9	59.0	54.4	61.1	57.8	57.8	52.9	60.5	58.0	57.1
4	58.3	62.7	58.0	59.7	54.8	61.5	56.7	57.7	55.6	58.6	56.1	56.8
5	57.8	63.3	57.3	59.5	53.6	59.7	56.8	56.7	54.1	58.6	57.4	56.7
6	57.3	63.4	57.1	59.3	54.9	61.4	55.6	57.3	53.9	59.2	57.2	56.8
7	56.2	61.4	58.2	58.6	52.9	60.2	56.0	56.4	52.9	59.2	56.4	56.2
8	55.2	61.0	58.2	58.1	52.7	59.6	55.5	55.9	52.3	60.5	57.2	56.7
9	56.3	61.0	57.6	58.3	52.1	60.2	56.4	56.2	52.8	60.4	57.2	56.8
10	55.4	61.2	57.9	58.2	52.6	58.6	56.8	56.0	53.0	60.5	57.7	57.1
11	56.9	62.3	57.6	58.9	53.1	59.7	57.7	56.8	51.2	61.8	58.1	57.0
12	56.9	61.8	57.0	58.6	53.3	60.3	55.4	56.3	52.3	61.2	57.1	56.9
13	57.6	63.1	57.5	59.4	52.3	60.2	56.1	56.2	51.2	62.3	57.0	56.8
14	58.4	62.6	57.3	59.4	53.3	60.7	55.5	56.5	51.6	59.9	57.2	56.2
15	57.5	62.3	57.4	59.1	54.9	60.2	55.4	56.8	53.8	61.8	57.1	57.6
16	56.8	62.0	57.6	58.8	54.1	60.2	58.2	57.5	52.4	61.8	57.3	57.2
17	57.5	61.4	57.3	58.7	54.0	61.0	57.5	57.5	52.0	61.7	56.9	56.9
18	55.3	62.0	57.1	58.1	53.7	60.1	57.6	57.1	53.0	60.9	56.6	56.8
19	56.5	61.2	58.5	58.7	53.7	60.5	57.3	57.2	53.2	60.9	56.5	56.9
20	56.3	60.5	59.4	58.7	55.2	59.6	57.8	57.5	54.5	61.2	56.5	57.4
21	56.2	61.3	58.3	58.6	53.1	61.1	56.7	57.0	53.4	60.9	57.1	57.1
22	56.1	61.2	57.6	58.3	52.8	59.4	57.5	56.6	53.6	62.0	55.7	57.1
23	57.8	61.4	57.2	58.8	55.3	61.8	57.8	58.3	52.3	61.1	54.5	55.9
24	56.0	61.8	58.3	58.7	53.9	61.5	57.4	57.6	52.4	62.2	55.6	56.7
25	54.2	60.7	56.9	57.3	53.2	61.7	56.0	57.0	53.1	60.0	56.5	56.5
26	54.5	61.4	55.4	57.1	54.6	60.8	58.6	58.0	50.8	60.1	56.3	55.7
27	55.3	61.0	57.6	58.0	53.7	62.6	57.8	58.0	53.3	60.2	55.9	56.5
28	53.9	59.6	57.0	56.8	54.5	61.8	57.2	57.8	51.4	62.7	53.0	55.7
29	54.7	61.4	58.1	58.1	54.0	62.6	57.0	57.9	54.0	64.9	53.5	57.5
30	55.1	61.5	57.3	58.0	54.5	62.5	57.3	58.1	52.0	62.2	54.5	56.2
31					54.7	61.0	57.0	57.6				
Medio	56.4	61.6	57.5	58.5	53.9	60.8	56.8	57.2	53.0	61.0	56.5	56.8

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8° +

1903	Luglio				Agosto				Settembre			
	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio
1	52.1	58.6	56.5	55.7	52.4	61.7	56.0	56.7	53.6	59.0	55.4	56.0
2	53.3	62.7	56.3	57.4	52.6	60.5	56.7	56.6	53.7	57.6	58.1	56.5
3	54.0	60.5	55.6	56.7	53.2	58.3	57.3	56.3	54.3	57.8	57.1	56.4
4	52.3	60.0	56.3	56.2	52.8	60.2	55.8	56.3	54.7	59.4	56.8	57.0
5	52.3	59.8	57.3	56.5	51.2	59.8	56.2	55.7	54.7	60.5	55.7	57.0
6	53.2	60.1	56.6	56.6	51.6	60.2	55.8	55.9	53.7	57.6	56.7	56.0
7	51.8	58.3	55.9	55.3	52.5	60.6	56.1	56.4	53.3	59.1	56.0	56.1
8	53.3	58.1	56.0	55.8	53.7	59.7	57.4	56.9	52.1	60.5	54.7	55.8
9	53.0	59.9	56.5	56.5	52.5	61.3	57.4	57.1	54.0	59.7	55.8	56.5
10	51.9	61.4	57.3	56.9	51.8	59.7	56.1	55.9	51.8	59.2	55.2	55.4
11	54.7	60.5	56.1	57.1	51.3	62.1	56.1	56.5	53.0	58.3	56.9	56.1
12	52.6	61.1	57.0	56.9	51.7	60.6	55.8	56.0	52.5	59.8	54.8	55.7
13	52.4	60.2	55.5	56.0	52.1	59.9	56.2	56.1	52.6	57.8	55.1	55.2
14	51.4	61.5	55.9	56.3	51.6	61.2	56.4	56.4	53.9	58.8	53.7	55.5
15	52.6	60.5	55.6	56.2	52.3	59.3	55.2	55.6	52.5	58.2	56.2	55.6
16	53.1	60.5	55.3	56.3	51.8	59.3	54.1	55.1	53.5	59.6	55.8	56.3
17	52.8	61.7	56.2	56.9	51.0	58.3	55.9	55.1	53.8	57.6	56.8	56.1
18	52.0	60.5	55.8	56.1	52.6	57.5	55.8	55.3	53.9	57.6	55.8	55.8
19	53.3	59.9	56.7	56.6	52.8	58.4	57.4	56.2	54.6	59.8	55.8	56.7
20	51.3	59.6	55.8	55.6	52.3	—	55.4	—	53.8	55.9	55.5	55.1
21	53.7	60.4	56.1	56.7	52.5	59.4	55.8	55.9	53.6	58.6	55.3	55.8
22	52.1	58.9	56.5	55.8	52.7	58.2	56.7	55.9	53.4	59.4	56.2	56.3
23	52.6	59.6	55.8	56.0	52.0	58.6	55.8	55.5	53.2	59.2	55.6	56.0
24	53.2	60.5	57.1	56.9	53.1	58.6	56.7	56.1	53.4	58.8	55.8	56.0
25	52.4	61.7	57.0	57.0	54.1	59.4	56.4	56.6	53.7	57.8	55.2	55.6
26	52.3	61.5	56.8	56.9	53.6	59.4	56.7	56.6	53.4	58.1	55.2	55.6
27	51.2	60.6	57.0	56.3	53.9	59.1	54.8	55.9	54.2	58.9	56.2	56.4
28	52.0	60.5	56.1	56.2	53.3	58.9	55.3	55.8	54.1	58.8	56.0	56.3
29	52.8	60.1	55.1	56.0	54.2	58.6	55.8	56.2	53.4	58.8	54.4	55.5
30	53.2	60.1	55.8	56.4	54.9	60.5	56.4	57.3	54.1	58.5	54.8	55.8
31	53.4	59.5	56.4	56.4	54.2	58.2	55.3	55.9				
Medio	52.7	60.3	56.2	56.4	52.7	59.6	56.1	56.1	53.5	58.7	55.8	56.0

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1903	Ottobre				Novembre				Dicembre			
	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio
1	53'.3	58'.8	55'.8	56'.0	53'.1	54'.0	51'.6	52'.9	52'.5	54'.1	52'.4	53'.0
2	53.0	60.2	55.1	56.1	52.8	55.1	52.6	53.5	53.7	55.7	52.2	53.9
3	52.8	58.0	55.5	55.4	52.0	55.8	—	—	52.2	53.9	51.8	52.6
4	53.7	57.5	52.9	54.7	53.4	56.7	50.7	53.6	52.3	55.7	48.3	52.1
5	51.2	57.5	54.7	54.5	52.5	56.2	—	—	52.5	54.6	48.4	51.8
6	50.8	58.4	52.9	54.0	51.2	56.5	53.5	53.7	52.8	54.6	50.5	52.6
7	51.3	58.8	52.8	54.3	52.4	55.9	49.5	52.6	53.0	53.6	50.7	52.4
8	53.1	57.1	53.2	54.5	53.0	56.7	53.1	54.3	52.7	54.2	52.2	53.0
9	52.1	57.6	54.1	54.6	52.5	56.3	54.6	54.5	52.9	53.7	52.8	53.1
10	53.1	58.1	54.3	55.2	51.8	56.3	53.4	53.8	52.9	54.4	—	—
11	53.4	57.9	55.4	55.6	53.5	54.5	53.3	53.8	52.5	54.6	52.5	53.2
12	52.5	60.2	52.8	55.2	53.3	56.9	53.6	54.6	52.3	54.7	52.9	53.3
13	54.1	57.2	51.3	54.2	53.3	57.0	53.8	54.7	52.5	53.3	45.3	50.4
14	53.4	56.9	54.5	54.9	52.5	56.7	53.1	54.1	52.5	54.9	51.6	53.0
15	53.6	56.3	53.9	54.6	52.6	56.5	53.9	54.3	52.5	54.4	51.8	52.9
16	51.7	56.8	53.0	53.8	51.8	56.2	51.7	53.2	52.3	55.1	51.8	53.1
17	52.3	57.8	53.7	54.6	52.9	56.1	53.4	54.1	52.6	53.7	52.2	52.8
18	51.8	56.5	55.2	54.5	53.0	55.7	53.5	54.1	53.1	54.0	53.1	53.4
19	53.0	55.9	54.9	54.6	52.5	54.0	50.9	52.5	52.6	54.1	52.2	53.0
20	53.2	56.4	55.1	54.9	51.6	54.7	50.7	52.3	53.2	55.5	51.2	53.3
21	53.5	57.5	54.8	55.3	51.8	55.5	51.1	52.8	53.4	54.1	51.9	53.1
22	53.3	58.0	54.5	55.3	53.5	56.0	48.8	52.8	53.4	54.6	50.5	52.8
23	53.8	58.4	54.1	55.4	52.9	55.2	52.9	53.7	53.1	53.3	52.3	52.9
24	53.6	58.2	55.1	55.6	52.8	55.3	52.8	53.6	52.8	54.2	52.5	53.2
25	54.1	58.9	55.0	56.0	52.6	54.5	53.7	53.6	53.1	53.9	52.6	53.2
26	55.2	59.2	52.4	55.6	51.4	54.6	52.9	53.0	54.0	54.4	—	—
27	54.4	57.7	54.2	55.4	52.3	55.6	52.5	53.5	52.8	54.8	—	—
28	53.3	58.4	53.7	55.1	52.4	55.2	53.5	53.7	53.1	54.4	51.5	53.0
29	53.1	58.1	55.2	55.5	52.3	54.8	53.7	53.6	53.2	54.1	52.8	53.4
30	53.6	58.7	55.0	55.8	52.0	54.2	51.9	52.7	54.5	53.6	52.1	53.4
31	51.9	59.1	45.4[1])	52.1					56.1	53.5	50.5	53.4
Medio	53.0	57.9	53.9	54.9	52.5	55.6	52.5	53.6	53.0	54.3	51.4	52.9

[1]) Probabile perturbazione. Dopo 5 minuti si è avuta la conferma dell'osservazione con poco divario.

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1904	Gennaio				Febbraio				Marzo			
	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	54.2	54.2	51.3	53.2	51.5	54.4	51.7	52.5	50.7	54.2	52.1	52.3
2	52.9	54.1	50.5	52.5	50.7	54.0	50.0	51.6	51.9	56.3	49.7	52.6
3	52.7	53.8	51.6	52.7	52.0	52.7	50.5	51.7	52.1	55.8	53.4	53.8
4	54.4	52.3	51.9	52.9	52.5	53.9	50.7	52.4	50.5	54.2	52.8	52.5
5	53.9	51.2	51.6	52.2	51.1	53.5	51.8	52.1	50.7	55.7	51.6	52.7
6	52.6	51.5	52.7	52.3	52.1	53.4	48.8	51.4	51.0	54.5	52.1	52.5
7	52.4	52.9	52.6	52.6	51.1	54.8	49.4	51.8	51.0	54.6	51.8	52.5
8	52.2	52.3	52.5	52.3	51.9	54.3	51.4	52.5	50.7	55.8	52.1	52.9
9	51.5	53.1	52.0	52.2	51.7	54.7	50.7	52.4	51.8	54.8	48.8	51.8
10	53.7	54.5	52.6	53.6	51.8	53.7	50.7	52.1	50.4	54.2	52.1	52.2
11	52.2	53.4	52.0	52.5	53.1	54.0	51.3	52.8	49.8	56.1	51.9	52.6
12	51.3	54.5	51.9	52.6	51.3	54.9	51.3	52.5	50.1	52.9	51.4	51.5
13	51.9	54.4	51.7	52.7	51.1	53.9	52.2	52.4	48.9	53.5	50.5	51.0
14	52.4	53.7	52.7	52.9	52.1	53.4	52.6	52.7	50.0	54.3	52.6	52.3
15	52.3	55.0	51.6	53.0	50.0	54.5	51.8	52.1	49.2	55.3	52.6	52.4
16	53.4	54.6	50.8	52.9	51.0	54.7	51.5	52.4	49.4	54.4	52.1	52.0
17	51.8	52.7	51.8	52.1	51.6	55.2	51.9	52.9	50.0	54.5	52.0	52.2
18	51.0	54.0	50.9	52.0	50.9	54.0	51.3	52.1	48.4	54.9	51.3	51.5
19	50.5	53.9	52.7	52.4	50.8	54.3	52.3	52.5	49.6	55.8	51.9	52.4
20	52.5	52.6	53.1	52.7	50.5	55.4	51.8	52.6	49.8	56.9	52.4	53.0
21	52.4	54.5	52.3	53.1	51.3	55.2	52.3	52.9	49.7	55.7	52.1	52.5
22	52.3	53.3	—	—	52.9	54.7	53.6	53.7	50.7	54.2	52.2	52.4
23	52.3	54.4	52.1	52.9	52.0	54.1	52.8	53.0	49.1	54.0	51.6	51.6
24	52.0	54.2	52.4	52.9	51.9	53.6	52.4	52.6	49.6	54.9	52.1	52.2
25	51.7	55.1	52.8	53.2	51.7	54.0	51.9	52.5	46.9	56.6	53.2	52.2
26	52.6	54.5	52.5	53.2	51.2	55.2	53.0	53.1	49.2	56.6	51.3	52.4
27	52.8	54.7	52.3	53.3	52.4	55.5	52.9	53.6	50.4	55.2	53.3	53.0
28	52.5	54.9	47.1	51.5	52.5	53.4	53.3	53.1	48.7	54.7	52.8	52.1
29	52.6	54.5	52.0	53.0	50.4	54.3	52.3	52.3	47.9	57.0	50.0	51.6
30	52.5	53.9	51.4	52.6					47.8	55.3	51.9	51.7
31	51.8	54.1	51.8	52.6					48.1	54.9	53.4	52.1
Medio	52.4	53.8	51.8	52.7	51.6	54.3	51.7	52.5	49.8	55.1	51.9	52.3

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1904	Aprile				Maggio				Giugno			
	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	47.8	55.5	49.4	50.9	47.6	55.1	51.0	51.2	45.7	55.3	50.5	50.5
2	50.0	54.8	50.1	51.6	47.6	54.4	50.4	50.8	46.7	56.6	49.7	51.0
3	50.7	56.4	52.5	53.2	47.9	59.0	49.4	52.1	47.7	55.8	50.3	51.3
4	49.8	56.6	52.9	53.1	47.8	55.0	51.0	51.3	46.4	57.0	50.7	51.4
5	49.4	55.8	50.4	51.9	48.4	54.2	51.2	51.3	47.5	55.6	51.3	51.5
6	49.0	56.3	51.3	52.2	47.6	55.3	50.5	51.1	46.4	55.3	52.0	51.2
7	49.9	57.6	51.0	52.8	47.7	55.4	52.0	51.7	47.1	54.1	51.1	50.8
8	49.9	56.7	51.2	52.6	47.3	55.9	51.5	51.6	46.7	54.5	51.3	50.8
9	48.9	55.8	51.4	52.0	46.8	54.2	50.8	50.6	45.5	54.7	51.7	50.6
10	48.0	55.4	52.3	51.9	46.1	55.8	50.7	50.9	45.0	55.3	51.5	50.6
11	47.3	55.8	51.4	51.5	49.1	53.7	50.7	51.2	45.8	54.6	51.3	50.6
12	47.3	55.2	52.1	51.5	46.0	55.0	51.5	50.8	46.2	56.5	50.5	51.1
13	49.2	55.8	52.9	52.6	51.6	57.0	47.6	52.1	46.9	58.2	—	—
14	48.9	54.6	51.2	51.6	49.8	55.0	50.4	51.7	45.2	55.3	51.2	50.6
15	48.6	55.9	51.3	51.9	46.1	54.9	50.2	50.4	46.0	—	53.5	—
16	48.4	56.3	50.8	51.8	46.0	54.8	50.7	50.5	46.6	55.6	50.7	51.0
17	48.6	57.8	47.5	51.3	46.0	57.4	49.9	51.1	45.5	54.5	50.8	50.3
18	49.8	56.7	49.4	52.0	45.5	56.4	50.1	50.7	46.7	54.7	50.1	50.5
19	49.4	56.1	50.9	52.1	50.2	56.0	50.5	52.2	46.7	55.0	51.1	50.9
20	49.0	55.4	51.9	52.1	46.3	52.6	49.6	49.5	45.2	54.1	51.5	50.3
21	48.9	55.2	51.3	51.8	48.1	54.2	49.2	50.5	47.7	54.7	50.9	51.1
22	48.6	56.0	52.3	52.3	48.4	54.4	51.1	51.3	45.0	55.0	50.1	50.0
23	47.5	55.2	51.3	51.3	49.0	54.1	50.7	51.3	45.8	55.1	49.9	50.3
24	48.4	55.1	51.5	51.7	49.9	53.9	50.7	51.5	46.8	56.3	50.5	51.2
25	47.4	54.2	50.8	50.8	48.0	54.2	51.6	51.3	46.1	53.4	51.1	50.2
26	49.7	53.8	51.4	51.6	49.2	53.4	52.1	51.6	45.8	55.0	50.7	50.5
27	48.2	54.5	51.8	51.5	47.8	54.7	51.8	51.4	46.5	55.8	—	—
28	48.6	55.1	51.3	51.7	47.7	57.9	50.7	52.1	46.4	53.4	49.7	49.8
29	47.7	55.0	50.5	51.1	47.9	56.9	51.6	52.1	44.7	55.0	50.4	50.0
30	47.1	54.6	50.7	50.8	46.4	57.2	50.7	51.4	45.5	54.7	51.1	50.4
31					47.1	55.9	50.2	51.1				
Medio	48.7	55.6	51.2	51.8	47.8	55.3	50.6	51.2	46.2	55.2	50.9	50.7

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1904	Luglio				Agosto				Settembre			
	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	45.8	58.6	51.4	51.9	44.5	54.4	50.5	49.8	47.6	56.6	51.5	51.9
2	47.2	55.8	49.8	50.9	46.6	54.3	50.2	50.4	48.9	55.7	50.6	51.7
3	47.3	55.0	50.3	50.9	41.8	59.1	51.2	50.7	49.4	53.5	50.7	51.2
4	47.4	55.3	50.5	51.1	47.9	57.8	49.2	51.6	46.9	54.5	50.8	50.7
5	47.1	55.1	51.4	51.2	46.3	53.3	51.4	50.3	48.8	54.3	48.1	50.4
6	47.9	55.6	50.5	51.3	44.8	53.6	52.1	50.2	49.4	54.1	49.3	50.9
7	47.7	55.2	50.2	51.0	47.7	53.1	51.2	50.7	49.4	55.2	50.8	51.8
8	47.2	54.7	50.6	50.8	47.5	52.9	50.8	50.4	47.3	54.4	49.3	50.3
9	46.8	54.5	50.1	50.5	46.9	55.3	50.8	51.0	48.0	52.6	49.3	50.0
10	45.7	53.7	50.4	49.9	47.7	55.0	50.8	51.2	46.9	52.8	49.8	49.8
11	47.7	55.2	50.6	51.2	46.1	54.6	51.1	50.6	46.7	54.1	49.3	50.0
12	44.8	55.3	50.1	50.1	46.8	54.7	50.8	50.8	46.5	52.5	50.2	49.7
13	47.4	54.2	51.5	51.0	47.7	55.0	49.7	50.8	48.1	54.3	50.0	50.8
14	47.0	55.1	50.0	50.7	46.9	54.7	51.1	50.9	48.7	54.5	50.1	51.1
15	47.1	55.3	50.2	50.9	46.0	56.5	51.2	51.2	48.7	54.0	50.5	51.1
16	46.9	55.9	49.2	50.7	47.5	54.2	50.4	50.7	48.2	53.4	50.8	50.8
17	46.3	55.2	50.0	50.5	46.1	55.6	50.8	50.8	47.9	53.6	50.0	50.5
18	46.3	56.0	50.5	50.9	47.7	55.5	50.5	51.2	46.7	52.9	47.8	49.1
19	47.5	54.9	51.6	51.3	48.7	53.1	50.7	50.8	47.4	50.5	49.3	49.1
20	47.0	55.3	50.0	50.8	49.1	54.0	50.3	51.1	47.6	51.7	50.0	49.8
21	45.7	54.2	51.1	50.3	47.7	55.0	49.7	50.8	48.6	51.1	48.9	49.5
22	46.4	53.1	50.7	50.1	45.5	52.8	49.8	49.4	47.4	50.7	49.3	49.1
23	45.3	53.8	50.0	49.7	46.1	54.1	50.3	50.2	46.5	50.2	48.9	48.5
24	45.9	54.4	50.1	50.1	44.9	53.9	50.5	49.8	47.7	52.3	49.0	49.7
25	48.1	55.6	50.0	51.2	47.6	52.8	51.1	50.5	49.9	52.1	47.2	49.7
26	48.1	55.6	49.4	51.0	48.1	54.9	51.3	51.4	46.3	51.8	47.6	48.6
27	46.9	55.0	50.3	50.7	49.5	54.7	51.1	51.8	45.9	52.1	48.1	48.7
28	45.5	53.2	50.5	49.7	46.6	56.5	51.5	51.5	45.7	52.0	47.3	48.3
29	46.1	56.0	49.6	50.6	47.7	56.6	52.3	52.2	46.3	51.9	49.6	49.3
30	44.7	57.4	50.9	51.0	48.0	57.6	50.6	52.1	45.7	51.0	48.4	48.4
31	45.6	55.2	49.1	50.0	48.5	54.2	50.3	51.0				
Medio	46.7	55.1	50.3	50.7	46.9	54.8	50.8	50.8	47.6	53.0	49.4	50.0

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8° +

1904	Ottobre				Novembre				Dicembre			
	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	44.5	52.5	47.9	48.3	46.7	50.1	46.9	47.9	48.2	47.9	47.1	47.7
2	44.3	52.0	46.2	47.5	46.9	50.0	46.2	47.7	47.6	47.9	46.5	47.3
3	43.9	51.4	47.8	47.7	47.3	49.0	46.3	47.5	47.4	49.0	39.2	45.2
4	44.4	49.0	47.6	47.0	47.6	49.5	45.7	47.6	47.3	47.9	44.8	46.7
5	44.2	51.0	47.1	47.4	48.0	48.2	47.2	47.8	48.1	48.9	46.4	47.8
6	44.9	50.2	46.9	47.3	47.9	48.6	46.9	47.8	46.2	47.3	46.6	46.7
7	43.0	50.7	46.2	47.3	46.0	48.2	46.9	47.0	46.0	48.4	45.9	46.8
8	43.9	49.0	46.5	46.5	46.4	48.2	46.7	47.1	46.1	46.6	46.0	46.2
9	44.5	50.2	45.7	46.8	45.6	47.6	46.3	46.5	47.4	47.3	45.5	46.7
10	44.4	48.9	47.3	46.9	47.2	47.7	46.4	47.1	46.3	47.2	45.6	46.4
11	43.7	51.1	46.9	47.2	46.3	48.4	47.0	47.2	46.6	46.1	46.1	46.3
12	45.0	51.5	47.4	48.0	45.8	47.8	47.3	46.9	46.1	47.6	45.6	46.4
13	45.2	51.0	46.4	47.5	47.4	48.1	47.2	47.6	46.2	47.9	45.7	46.6
14	46.1	51.2	46.2	47.8	46.2	47.7	—	—	46.1	46.9	45.5	46.2
15	44.5	49.2	47.9	47.2	46.8	48.6	48.4	47.9	46.6	46.9	45.5	46.3
16	44.2	49.6	47.2	47.0	50.9	49.4	47.0	49.1	46.4	47.9	45.7	46.7
17	44.8	49.2	46.8	46.9	48.7	48.0	47.8	48.2	46.2	47.1	46.4	46.6
18	45.0	49.4	47.8	47.4	48.9	50.5	46.7	48.7	46.5	48.4	46.4	47.1
19	44.4	49.9	47.1	47.1	48.2	48.6	47.1	48.0	46.7	47.3	46.3	46.8
20	44.6	50.7	47.4	47.6	47.8	49.0	47.8	48.2	46.3	47.8	46.1	46.7
21	46.1	51.0	45.0	47.4	47.2	49.4	47.7	48.1	46.0	48.8	45.8	46.9
22	45.8	48.0	46.5	46.8	47.6	49.2	46.3	47.7	45.7	48.6	46.5	46.9
23	45.5	47.6	46.5	46.5	46.8	48.2	46.5	47.2	47.1	47.4	46.7	47.1
24	45.4	47.7	46.4	46.5	46.0	48.5	47.2	47.2	47.1	47.9	46.0	47.0
25	45.3	48.1	46.2	46.5	47.6	49.0	45.7	47.4	47.1	48.0	46.4	47.2
26	45.9	47.9	46.9	46.9	48.0	49.8	46.0	47.9	47.6	47.3	46.1	47.0
27	45.7	50.0	44.7	46.8	47.5	47.4	45.4	46.8	46.6	47.4	45.8	46.6
28	46.6	50.8	46.3	47.9	47.4	47.7	47.2	47.4	46.5	47.0	45.2	46.2
29	47.6	49.0	46.1	47.6	47.0	50.5	48.2	48.6	48.2	49.5	46.6	48.1
30	48.4	47.8	46.5	47.6	47.7	48.1	47.1	47.6	46.8	48.6	46.4	47.3
31	46.9	48.9	46.7	47.5					46.8	47.9	46.3	47.0
Medio	45.2	49.8	46.7	47.2	47.3	48.7	46.9	47.6	46.8	47.8	45.8	46.8

Tavola III.

Escursione diurna della declinazione magnetica.

1903	Genn. 15h—8h	Febb. 15h—8h	Marzo 15h—8h	Aprile 15h—7h	Magg. 15h—7h	Giugno 15h—7h	Luglio 15h—7h	Agosto 15h—7h	Sett. 15h—7h	Ottob. 15h—8h	Nov. 15h—8h	Dic. 15h—8h
1	+1.3	+4.3	+5.0	+5.9	+4.3	+9.1	+6.5	+9.3	+5.4	+5.5	+0.9	+1.6
2	1.6	0.7	3.7	3.9	7.2	4.8	9.4	7.9	3.9	7.2	2.3	2.0
3	0.8	3.6	4.3	3.9	6.7	7.6	6.5	5.1	3.5	5.2	3.8	1.7
4	0.9	2.7	4.0	4.4	6.7	3.0	7.7	7.4	4.7	3.8	3.3	3.4
5	0.8	2.8	3.4	5.5	6.1	4.5	7.5	8.6	5.8	6.3	3.7	2.1
6	1.2	4.6	3.4	6.1	6.5	5.3	6.9	8.6	3.9	7.6	5.3	1.8
7	1.4	4.5	4.6	5.2	7.3	6.3	6.5	8.1	5.8	7.5	3.5	0.6
8	2.3	3.6	5.0	5.8	6.9	8.2	4.8	6.0	8.4	4.0	3.7	1.5
9	1.3	2.5	4.4	4.7	8.1	7.6	6.9	8.8	5.7	5.5	3.8	0.8
10	2.2	2.5	2.8	5.8	6.0	7.5	9.5	7.9	7.4	5.0	4.5	1.5
11	1.0	3.3	4.3	5.4	6.6	10.6	5.8	10.8	5.3	4.5	1.0	2.1
12	1.5	3.9	3.7	4.9	7.0	8.9	8.5	8.9	7.3	7.7	3.6	2.4
13	2.9	4.1	5.2	5.5	7.9	11.1	7.8	7.8	5.2	3.1	3.7	0.8
14	1.2	3.0	3.9	4.2	7.4	8.3	10.1	9.6	4.9	3.5	4.2	2.4
15	1.5	3.3	4.4	4.8	5.3	8.0	7.9	7.0	5.7	2.7	3.9	1.9
16	2.1	3.0	3.8	5.2	6.1	9.4	7.4	7.5	6.1	5.1	4.4	2.8
17	1.3	3.8	3.7	3.9	7.0	9.7	8.9	7.3	3.8	5.5	3.2	1.1
18	0.6	2.7	4.3	6.7	6.4	7.9	8.5	4.9	3.7	4.7	2.7	0.9
19	3.1	4.0	3.6	4.7	6.8	7.7	6.6	5.6	5.2	2.9	1.5	1.5
20	1.8	3.4	4.4	4.2	4.4	6.7	8.3	—	2.1	3.2	3.1	2.3
21	1.9	3.7	3.7	5.1	8.0	7.5	6.7	6.9	5.0	4.0	3.7	0.7
22	2.7	2.6	4.7	5.1	6.6	8.4	6.8	5.5	6.0	4.7	2.5	1.2
23	1.9	2.1	3.9	3.6	6.5	8.8	7.0	6.6	6.0	4.6	2.3	0.2
24	2.7	3.7	5.0	5.8	7.6	9.8	7.3	5.5	5.4	4.6	2.5	1.4
25	3.4	3.2	5.2	6.5	8.5	6.9	9.3	5.3	4.1	4.8	1.9	0.8
26	3.8	2.9	6.0	6.9	6.2	9.3	9.2	5.8	4.7	4.0	3.2	0.4
27	1.0	2.9	5.7	5.7	8.9	6.9	9.4	5.2	4.7	3.3	3.3	2.0
28	1.7	3.6	3.7	5.7	7.3	11.3	8.5	5.6	4.7	5.1	2.8	1.3
29	1.9		4.8	6.7	8.6	10.9	7.3	4.4	5.4	5.0	2.5	+0.9
30	3.2		7.2	6.4	8.0	10.2	6.9	5.6	4.4	5.1	2.2	—0.9
31	3.5		6.6		6.3		6.1	4.0		7.2		—2.6
Medio	+1.9	+3.2	+4.5	+5.2	+6.9	+8.1	+7.6	+6.9	+5.2	+4.9	+3.1	+1.3

Tavola III.

Escursione diurna della declinazione magnetica.

1904	Genn.	Febb.	Marzo	Aprile	Magg.	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.	Ottob.	Nov.	Dic.
	h h 15—8	h h 15—8	h h 15—8	h h 15—7	h h 15—7	h h 15—7	h h 15—7	h h 15—7	h h 15—7	h h 15—8	h h 15—8	h h 15—8
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	+0.0	+2.9	+3.5	+7.7	+7.5	+9.6	+12.8	+9.9	+9.0	+8.0	+3.4	−0.3
2	1.2	3.3	4.4	4.8	6.8	9.9	8.6	7.7	6.8	7.7	3.1	+0.3
3	+1.1	0.6	3.7	5.7	11.1	8.1	7.7	17.3	1.4	7.5	1.7	1.6
4	−2.1	1.4	3.7	6.8	7.2	10.6	7.9	9.9	7.6	4.6	1.9	0.6
5	−2.7	2.4	5.0	6.4	5.8	8.1	8.0	7.0	5.5	6.8	0.2	0.8
6	−1.1	1.3	3.5	7.3	7.7	8.9	7.7	8.8	4.7	5.3	0.7	1.1
7	+0.5	3.7	3.6	7.7	7.7	7.0	7.5	5.4	5.8	5.7	2.2	2.4
8	0.1	2.4	5.1	6.8	8.6	7.8	7.5	5.4	7.1	5.1	1.8	+0.5
9	1.6	3.0	3.0	6.9	7.4	9.2	7.7	8.4	4.6	5.7	2.0	−0.1
10	0.8	1.9	3.8	7.4	9.7	10.3	8.0	7.3	5.9	4.5	2.5	+0.8
11	1.2	0.9	6.3	8.5	4.6	8.8	7.5	8.5	7.4	7.4	2.1	−0.5
12	3.2	3.6	2.8	7.9	9.0	10.3	10.5	7.9	6.0	6.5	2.0	+1.5
13	2.5	2.8	4.6	6.6	5.4	11.3	6.8	7.3	6.2	5.8	0.7	1.7
14	1.3	1.3	4.3	5.7	5.2	10.1	8.1	7.8	5.8	5.1	1.5	0.8
15	2.7	4.5	6.1	7.3	8.8	—	8.2	10.5	5.3	4.7	+1.8	0.3
16	1.2	3.7	5.0	7.9	8.8	9.0	9.0	6.7	5.2	5.4	−1.5	1.5
17	0.9	3.6	4.5	9.2	11.4	9.0	8.9	9.5	5.7	4.4	−0.7	0.9
18	3.0	3.1	6.5	6.9	10.9	8.0	9.7	7.8	6.2	4.4	+1.6	1.9
19	3.4	3.5	6.2	6.7	5.8	8.3	7.4	4.4	3.1	5.5	0.4	0.6
20	0.1	4.9	7.1	6.4	6.3	8.9	8.3	4.9	4.1	6.1	1.2	1.5
21	2.1	3.9	6.0	6.3	6.1	7.0	8.5	7.3	2.5	4.9	2.2	2.8
22	1.0	1.8	3.5	7.4	6.0	10.0	6.7	7.3	3.3	2.2	1.6	2.9
23	2.1	2.1	4.9	7.7	5.1	9.3	8.5	8.0	3.7	2.1	1.4	0.3
24	2.2	1.7	5.3	6.7	4.0	9.5	8.5	9.0	4.6	2.3	2.5	0.8
25	3.4	2.3	9.7	6.8	6.2	7.3	7.5	5.2	2.2	2.8	1.4	+0.9
26	1.9	4.0	7.4	4.1	4.2	9.2	7.5	6.8	5.5	2.0	+1.8	−0.3
27	1.9	3.1	4.8	6.3	6.9	9.3	8.1	5.2	6.2	4.3	−0.1	+0.8
28	2.4	0.9	6.0	6.5	10.2	7.0	7.7	9.9	6.3	4.2	+0.3	0.5
29	1.9	3.9	9.1	7.3	9.0	10.3	9.9	8.9	5.6	+1.4	3.5	1.3
30	1.4		7.5	7.5	10.8	9.2	12.7	9.6	5.3	−0.6	0.4	1.8
31	2.3		6.8		8.8		9.6	5.7		+2.0		1.1
Medio	+1.3	+2.7	+5.3	+6.9	+7.5	+9.0	+8.5	+7.9	+5.3	+4.6	+1.5	+1.0

Tavola IV.

Medii mensuali e medio annuo della declinazione e della escursione magnetica.

Data	Genn.	Febb	Marzo	Apr.	Mag.	Giug.	Lugl.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno
	Declinazione magnetica occidentale												
1903	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°
7h o 8h	58′.2	57′.6	56′.7	56′.4	53′.9	53′.0	52′.7	52′.7	53′.5	53′.0	52′.5	53′.0	54′.4
15h	60.1	60.8	61.2	61.6	60.8	61.0	60.3	59.6	58.7	57.9	55.6	54.3	59.3
21h	57.9	58.0	57.9	57.5	56.8	56.5	56.2	56.1	55.8	53.9	52.5	51.4	55.9
Medio	58.7	58.8	58.6	58.5	57.2	56.8	56.4	56.1	56.0	54.9	53.6	52.9	**56.5**
Escursione	+1′.9	+3′.2	+4′.5	+5′.2	+6′.9	+8′.1	+7′.6	+6′.9	+5′.2	+4′.9	+3′.1	+1′.3	+4′.9
1904	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°
7h o 8h	52′.4	51′.6	49′.8	48′.7	47′.8	46′.2	46′.7	46′.9	47′.6	45′.2	47′.3	46′.8	48′.1
15h	53.8	54.3	55.1	55.6	55.3	55.2	55.1	54.8	53.0	49.8	48.7	47.8	53.2
21h	51.8	51.7	51.9	51.2	50.6	50.9	50.3	50.8	49.4	46.7	46.9	45.8	49.8
Medio	52.7	52.5	52.3	51.8	51.2	50.7	50.7	50.8	50.0	47.2	47.6	46.8	**50.4**
Escursione	+1′.3	+2′.7	+5′.3	+6′.9	+7′.5	+9′.0	+8′.5	+7′.9	+5′.3	+4′.6	+1′.5	+1′.0	+5′.1

Tavola V.

Anno	Declinaz. magnet. (Media annua)	Variazione annua
	Ovest	
	° ′	′
1884	10 31.4	
		— 5.3
1885	10 26.1	
		— 5.2
1886	10 20.9	
		— 4.9
1887	10 16.0	
		— 4.3
1888	10 11.7	
		— 4.7
1889	10 7.0	
		— 4.7
1890	10 2.3	
		— 5.9
1891	9 56.4	
		— 4.3
1892	9 52.1	
		— 5.1
1893	9 47.0	
		— 5.3
1894	9 41.7	
		— 4.7
1895	9 37.0	
		— 4.9
1896	9 32.1	
		— 5.8
1897	9 26.3	
		— 3.7
1898	9 22.6	
		— 6.8
1899	9 15.8	
		— 5.6
1900	9 10.2	
		— 4.5
1901	9 5.7	
		— 4.0
1902	9 1.7	
		— 5.2
1903	8 56.5	
		— 4.9
1904	8 50.4	

Osservazioni Meteoriche

Luglio 1906

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149^{m} sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Medio diurno	Temperatura centigrada 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Medio diurno	Quantità delle nubi 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Vento Direzione 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Velocità oraria in chilom. 9^{h}	15^{h}	21^{h}	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	45.9	45.7	46.9	46.17	21.8	27.4	21.7	19.2	27.4	22.53	16.3	18.2	15.8	16.77	84	67	82	77.7	8	4	0	SW	SSW	NW	8	11	11	2.2	3.2
2	48.2	48.5	49.4	48.70	24.2	26.1	21.2	19.5	26.5	22.85	14.6	13.8	13.7	14.03	66	56	74	65.3	8	1	0	SE	SW	NW	5	15	19	—	1.6
3	50.4	50.8	52.3	51.17	24.8	26.7	22.1	19.2	27.1	23.30	14.1	10.7	14.3	13.03	61	41	72	58.0	0	0	0	SE	WSW	WNW	2	16	4	—	3.1
4	52.8	52.8	52.1	52.57	25.6	28.5	23.5	20.4	28.5	24.50	16.7	14.2	12.8	14.57	69	50	59	59.3	0	0	0	SW	SSW	SSW	6	17	6	—	4.1
5	50.0	47.9	46.1	48.00	23.8	28.1	24.8	21.1	28.6	24.57	15.4	10.8	13.6	13.27	71	39	58	56.0	10	10	10	NNE	SSW	S	7	13	7	—	3.9
6	47.0	47.3	48.1	47.47	22.3	21.9	20.1	20.1	25.8	22.08	12.9	14.2	14.5	13.87	65	73	83	73.7	4	8	3	W	W	WSW	18	19	16	0.2	5.5
7	48.6	49.5	50.4	49.50	23.4	26.0	20.8	19.0	26.0	22.30	15.7	13.4	15.1	14.73	73	54	83	70.0	9	4	0	ESE	SSW	WNW	6	15	3	—	3.2
8	51.4	51.7	51.4	51.50	23.0	25.7	22.3	20.2	27.0	23.13	13.7	12.2	9.5	11.80	66	50	45	53.7	8	10	2	NNE	W	NW	6	10	21	—	2.8
9	51.8	51.2	51.6	51.53	24.3	22.3	20.3	20.1	24.5	22.30	14.4	16.5	14.4	15.10	64	83	82	76.3	9	10	10	SW	WNW	NNW	3	4	8	0.4	4.2
10	50.0	49.2	49.0	49.40	22.0	25.0	21.8	19.0	25.5	22.07	14.0	15.2	15.1	14.77	72	64	78	71.3	10	2	0	S	WNW	NW	6	17	8	1.8	1.7
11	47.9	47.5	47.8	47.73	23.8	23.4	21.6	19.4	24.8	22.40	16.4	17.0	15.2	16.20	75	80	80	78.3	6	7	2	SSW	SSW	SSW	8	22	5	7.0	2.3
12	48.5	49.2	51.0	49.57	23.1	24.7	20.7	20.1	25.4	22.32	15.2	17.3	11.1	14.53	73	75	62	70.0	4	8	0	SSW	SSW	W	12	20	6	—	1.7
13	50.7	49.4	49.0	49.70	24.1	27.0	21.2	19.4	27.9	22.92	13.9	12.6	14.7	13.73	62	47	78	62.3	0	0	10	NNE	NW	WNW	4	10	17	—	2.9
14	48.2	47.7	48.3	48.07	21.1	23.1	19.3	17.5	23.2	20.27	11.3	11.8	12.6	11.90	62	56	75	64.3	4	3	3	WNW	WSW	WSW	19	21	8	0.4	3.6
15	47.9	48.3	49.6	48.60	20.7	24.1	19.9	17.0	24.8	20.60	9.8	9.3	10.4	9.83	54	42	60	52.0	1	5	0	NNE	N	NE	12	14	7	—	3.7
16	50.3	50.0	51.3	50.53	22.7	25.0	21.2	17.0	25.7	21.65	9.9	11.9	8.7	10.17	48	51	44	47.7	0	0	0	NE	WNW	WNW	7	24	3	—	4.4
17	52.1	51.8	52.5	52.13	24.4	27.8	23.8	19.1	28.5	23.95	11.3	13.1	9.7	11.37	50	47	44	47.0	0	0	0	NE	NNE	WNW	6	12	8	—	5.3
18	52.8	52.1	52.3	52.40	26.3	28.9	23.3	21.1	29.6	25.07	11.4	13.2	13.5	12.70	45	45	64	51.3	0	0	0	NE	SW	W	5	18	4	—	5.8
19	51.6	50.5	50.8	50.97	25.5	27.8	22.4	21.8	28.9	24.65	14.5	16.5	18.0	16.33	60	60	90	70.0	0	0	0	SSW	S	NE	6	17	3	—	5.3
20	49.9	49.0	48.7	49.20	25.7	28.0	23.0	20.8	28.4	24.48	17.7	12.3	12.3	14.10	73	44	59	58.7	0	0	0	SE	SW	SSW	7	14	5	—	2.7
21	47.8	48.5	48.8	48.37	24.7	28.2	22.4	19.5	28.2	23.70	17.6	16.8	14.4	16.27	77	59	72	69.3	2	0	0	S	SW	W	8	12	3	—	3.3
22	49.4	49.1	49.7	49.40	25.2	28.1	23.9	20.3	29.0	24.60	17.2	15.7	16.5	16.47	72	56	75	67.7	0	0	0	SSE	SW	NW	4	17	1	—	2.9
23	49.3	48.6	47.8	48.57	27.2	29.3	24.0	21.1	29.8	25.52	15.4	18.9	18.4	17.57	57	62	83	67.3	0	0	0	SSW	SW	ESE	3	17	4	—	3.4
24	47.1	46.4	45.6	46.37	26.7	27.7	24.0	21.7	28.8	25.30	18.6	17.6	16.6	17.60	72	64	75	70.3	0	0	0	S	WSW	WSW	6	18	7	—	3.2
25	44.7	44.1	45.5	44.77	26.7	28.2	24.3	21.7	28.9	25.40	17.9	17.3	15.6	16.93	69	61	69	66.3	0	6	0	E	SW	WNW	7	14	1	—	3.0
26	46.5	45.9	46.8	46.40	26.7	28.9	24.7	21.8	29.9	25.78	15.0	16.1	16.4	15.83	58	55	71	61.3	0	0	0	NNE	SW	WNW	9	20	4	—	4.0
27	47.3	46.6	46.8	46.90	26.8	28.5	23.3	22.5	28.6	25.30	18.9	17.5	17.6	18.00	72	61	83	72.0	0	3	1	SSW	SW	W	4	17	8	—	3.8
28	45.9	45.2	44.9	45.33	25.7	27.4	23.7	22.0	27.9	24.82	18.7	17.2	17.4	17.77	76	64	80	73.3	8	8	7	SSW	SSW	W	14	17	3	—	4.1
29	44.3	43.9	45.7	44.63	25.9	25.9	23.1	21.7	27.7	24.60	17.3	17.4	17.4	17.37	70	71	83	74.7	6	8	0	SSE	SW	NNE	4	24	6	—	2.7
30	45.6	45.8	47.3	46.23	26.3	28.9	25.4	21.4	29.5	25.65	14.9	14.9	16.7	15.50	59	51	69	59.7	0	4	7	NNE	WNW	SW	7	14	9	—	2.8
31	48.4	48.5	50.0	48.97	25.9	29.0	24.7	23.1	30.0	25.93	12.0	15.5	18.0	15.17	48	53	78	59.7	7	2	0	NE	SW	WNW	11	19	6	—	5.3
Medi mens	48.77	48.48	48.95	48.73	24.53	26.05	22.53	20.25	27.47	23.70	14.93	14.78	14.52	14.75	65.3	57.5	71.3	64.7	3.4	3.4	1.8							somma 12.0	somma 109.5

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Agosto 1906

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 " sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill
1	51.4	51.2	52.3	51.63	26.9	30.0	24.4	22.8	30.2	26.07	12.8	15.8	15.5	14.70	48	51	69	56.0	0	2	2	NNE	SW	WNW	4	15	3	—	4.4
2	52.2	50.4	50.6	51.07	27.8	30.8	25.5	23.3	31.6	27.05	13.6	14.2	15.0	14.27	49	43	62	51.3	0	2	0	NE	W	NW	5	13	16	—	5.8
3	50.6	49.7	50.1	50.13	27.7	30.3	25.3	24.0	31.3	27.08	13.3	16.2	18.9	16.13	48	51	79	59.3	0	0	0	SE	SW	\	4	18	3	—	6.2
4	51.1	50.7	51.9	51.23	26.4	30.9	25.6	22.6	31.2	26.45	19.6	16.4	15.7	17.23	77	49	64	63.3	0	1	0	SE	W	SW	6	14	5	—	4.1
5	53.0	52.9	52.8	52.90	27.0	31.3	25.4	23.1	31.4	26.72	20.7	15.2	14.4	16.77	78	45	60	61.0	3	0	0	SSW	SSW	S	13	14	5	—	3.5
6	51.9	50.5	49.3	50.57	26.7	28.3	24.8	23.1	31.4	26.50	19.6	21.3	20.0	20.30	75	75	83	77.7	1	4	2	SSW	SSW	SSW	14	28	9	—	3.3
7	47.8	46.6	47.6	47.33	26.6	29.0	25.3	22.4	31.0	26.32	17.6	17.8	13.0	16.13	68	60	55	61.0	0	2	0	SSE	SW	NNW	7	18	15	—	2.3
8	48.4	48.3	49.4	48.70	27.7	29.9	23.3	22.4	30.7	26.02	15.8	16.8	14.9	15.83	58	54	70	60.7	0	2	0	ENE	SW	N	7	24	10	—	4.4
9	49.8	49.5	48.7	49.33	26.7	29.4	26.2	22.0	30.7	26.40	16.6	19.8	18.7	18.37	64	65	74	67.7	0	3	0	SSE	SSW	SSW	10	18	19	—	4.3
10	46.7	45.6	45.9	46.07	27.4	28.1	24.9	23.7	28.5	26.13	19.5	20.6	19.8	19.97	72	73	82	75.7	0	1	0	SSW	S	SW	18	24	15	—	3.0
11	45.2	45.3	45.8	45.43	26.1	26.7	23.8	22.7	28.3	25.22	16.6	24.8	15.2	18.87	66	91	70	75.7	3	6	0	S	S	WSW	10	24	11		2.5
12	46.0	46.0	47.2	46.40	26.0	28.1	24.3	22.3	28.2	25.20	15.4	15.7	17.2	16.10	62	56	76	64.7	1	0	0	S	SSW	NW	8	21	7	—	3.4
13	47.8	47.4	48.2	47.80	26.1	29.8	25.0	22.0	30.7	25.95	16.2	18.2	17.6	17.33	65	59	75	66.3	0	0	0	NNE	SSW	NNW	5	19	20	—	3.3
14	49.0	48.4	49.3	48.90	27.5	30.4	24.8	24.2	31.2	26.92	15.2	16.1	18.5	16.60	56	59	80	62.0	0	0	0	SSW	SW	NNW	7	15	11	—	4.3
15	49.8	49.2	49.9	49.63	26.7	30.1	23.9	22.7	31.0	26.07	19.2	15.4	18.3	17.63	74	49	84	69.0	0	0	0	SE	WNW	WNW	8	15	9	—	4.4
16	50.2	49.2	49.2	49.53	25.9	28.8	24.2	22.2	30.7	25.75	17.8	19.8	18.8	18.80	72	67	84	74.3	6	2	0	NW	SW	NW	3	17	6	—	3.5
17	48.1	46.8	46.9	47.27	26.1	28.1	23.8	22.4	30.5	25.70	18.4	18.1	15.7	17.40	73	65	72	70.0	7	2	0	SW	SW	W	5	18	15	—	2.9
18	46.0	45.9	45.9	45.93	24.2	25.4	21.6	21.6	25.7	23.27	13.8	13.9	13.8	13.83	62	58	72	64.0	5	1	0	SSW	WSW	WSW	6	26	5	—	3.6
19	44.7	44.4	45.6	44.90	23.7	25.1	20.0	20.0	25.7	22.35	13.1	11.3	11.4	11.93	61	48	66	58.3	3	3	0	W	SW	W	16	14	4	—	4.1
20	47.1	47.9	50.0	48.33	21.5	23.7	18.7	16.7	25.6	20.62	9.2	8.7	8.2	8.70	48	40	51	46.3	0	0	0	ESE	NNE	N	18	24	9	—	4.8
21	50.7	50.5	51.1	50.77	20.8	24.3	19.7	17.1	25.4	20.75	9.5	7.3	8.0	8.27	51	32	47	43.3	0	7	0	N	NNE	NE	7	21	11	—	6.1
22	51.9	51.0	52.5	51.80	22.2	26.7	21.6	17.6	26.7	22.02	10.0	10.7	11.2	10.63	51	41	59	50.3	0	0	0	NE	NE	NNE	11	16	12	—	5.9
23	51.7	50.4	50.9	51.00	23.9	26.3	21.8	19.3	27.5	23.13	10.5	12.4	12.4	11.77	48	49	64	53.7	0	0	0	N	WNW	W	7	26	8	—	5.1
24	50.8	50.3	51.0	50.70	23.8	27.1	21.5	19.4	27.5	23.05	15.4	17.1	17.3	16.60	71	64	91	75.3	0	0	0	S	S	S	9	15	2	—	4.7
25	51.9	51.4	50.9	51.40	24.0	27.1	22.2	20.0	27.4	23.40	17.0	18.7	15.5	17.07	77	70	78	75.0	0	0	0	SSW	SW	WSW	5	16	3	—	2.2
26	50.3	49.3	49.0	49.53	23.7	26.0	22.3	20.0	27.2	23.30	16.5	18.5	18.3	17.77	76	74	90	80.0	0	0	0	SSW	SSW	SW	14	27	5	—	2.2
27	49.0	48.0	47.8	48.27	24.5	28.2	22.2	19.8	28.3	23.70	16.9	12.9	15.5	15.10	74	45	78	65.7	0	0	0	ESE	SW	SW	4	14	4	—	1.8
28	48.1	48.3	50.5	48.97	23.5	24.4	20.0	19.7	28.0	22.80	14.9	12.8	9.4	12.37	70	57	54	60.3	0	8	6	NE	NNE	NNE	11	20	28	—	2.9
29	52.6	52.3	53.9	52.93	20.4	24.0	17.7	17.2	24.0	19.82	8.7	8.8	7.8	8.43	49	40	52	47.0	0	0	0	NE	NE	NE	26	16	17	—	6.5
30	55.2	53.8	54.7	54.57	20.9	24.9	19.1	15.2	27.6	20.70	9.4	10.8	11.6	10.60	51	47	71	56.3	0	0	0	NNE	SW	NW	12	20	8	—	7.3
31	54.6	52.9	53.9	53.80	23.5	25.6	21.6	17.9	27.5	22.62	11.1	11.7	10.9	11.23	52	48	58	52.7	0	0	0	N	SW	WNW	7	19	15		4.8
Medî mens	49.79	49.16	49.77	49.57	25.03	27.70	22.92	20.95	28.80	24.42	14.96	15.41	14.79	15.05	62.8	55.4	70.0	62.7	0.9	1.5	0.3							somma —	somma 127.6

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 17 Giugno al 14 Luglio 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXV, disp. 6 — 1906.

Firenze — *Rivista scientifico-industriale* — Anno XXXVIII, n. 9, 11 — 1906.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 66 — 1906.

Società entomologica italiana — Bollettino, anno XXXVII, trimestre II-IV — 1905.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 6 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXI, fasc. VI; Supplemento, anno IX, fasc. VIII-IX — 1906.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXIX, fasc. I-II — 1906.

Palermo — *Circolo matematico* — Rendiconti, tomo XXI, fasc. III — 1906.

Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti — Bollettino, anno 1899-1902.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno VII, n. 78 — 1906.

Pisa — *Società toscana di scienze naturali* — Processi verbali, vol. XV, n. 2-4 — 1906.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, vol. XV, fasc. 11-12 — 1906.

L'Elettricista — Anno XV, n. 12-13 — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, anno XIV, n. 24-27 — 1906.

Sassari — *Studii sassaresi* — Supplemento, anno, IV, n. 2 — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Berkeley — *The State Earthquake investigation Commission* — Preliminary Report — 1906.

Berlin — *Zoologisch. Station zu Neapel* — Mittheilungen, Band 17, Heft 4 — 1906.

Charlottenburg — *Physikalisch-Technisch. Reichsanstalt* — Die Tätgkeit im Jahre 1905.

Edimburg — *Royal Society* — Proceedings, vol. XXVI, n. 3 — 1906.

Jena — *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft* — Jenaische Zeitschrift, Band XXXIV, Heft III — 1906.

Kobenhavn — *Nyt Tidsskrift for Matematik* — A. 17 Aarg., n. 2; B. 17 Aarg., n. 2 — 1906.

Académie royale des sciences — Mémoires, tome I, n. 5; tome II, n. 5; Oversigt, n. 2, 3 — 1906.

La Haye — *Société Hollandaise des sciences* — Archives Néerlandaises, série II, tome XI, Livr. 3 — 1906.

Leipzig — *K. Sächsisch. Gesellschaft der Wissenschaften* — Abhandlungen, n. V-VI; Berichte, Band 57, Heft. V-VI; Band 58, Heft. 1-II — 1906.

London — *Royal Society* — Proceedings, series A, vol. 77, n. 520; series B, vol. 77, n. 521 — Philosophical transactions, A, vol. 206, n. 403-407; B, vol. 198, n. 247 — Reports to the Evolution Committee. Report III — 1906.

Mathematical Society — Proceedings, vol. IV, part. 2 — 1906.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVI, n. 7 — 1906.

British Association for the advancement of science — Report South Africa 1905.

Nature — Vol. LXXIV, n. 1911-1914 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXIX, n. 3695-3698 — 1906.

Madrid — *R. Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Revista, tomo III, n. 6; tomo IV, n. 1 — 1905.

München — *K. B. Akademie der Wissenschaften* — Abhandlungen der Math.-Phys. Klasse, Band XXII, Abt. 3; Sitzungsberichte 1906, Heft. 1; *zur Erinnerung an K. F. Ph. v. Martius Gedächtnisrede auf Karl Alfred von Zittel* — 1905.

Odessa — *Club Alpin de Crimée* — Bulletin, n. 3-5 — 1906.

Paris — *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* — Bulletin, n. 5; Compte rendu, n. 10 — 1906.

Société zoologique — Mémoires, tome XVIII, n. 3-4; Bulletin, tome XXXI, n. 2 — 1906.

Bibliothèque de l'école des hautes études — Bulletin des sciences mathématiques, tome XXX, mai 1906.

Académie des Sciences — Comptes rendus, tome CXLII, n. 24-26; tome CXLIII, n. 1 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XXI, n. 125 — 1906.

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLII, n. 4 — 1906.

Prag — *K. K. Sternwarte* — Magnetische und Meteorologische in Jahre 1905.

Regensburg — *Naturwissenschaftlich. Verein* — Berichte, X Heft für die Jahre 1903 und 1904.

Tokyo — *Imperial University College of Science* — Journal, vol. XX, art. 11-12; vol. XXI, art. 1 — 1906.

Upsala — *K. Humanistiska retenskaps-Samfundet* — Skrifter, Band IX — 1905.

Observatoire météorologique de l'Université — Bulletin mensuel, vol. XXXVII, année 1905.

Wien — *K. K. geologisch. Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 6-7 — 1906.

OPERE PRIVATE

Axel Wallen, *Régime Hydrologique du Dalelf* — Upsal, 1906.

Bonaventura Luigi, *Primi principii di biologia* — Foggia, 1906.

Della catalisi nella biologia ed elettroterapia — Melfi, 1906.

Brunhuber dott. A., *Beobachtungen über die Vesuveruption im April 1906* — Regensburg, 1906.

Gaudry Albert. *Étude sur une portion du Monde Antarctique* — Paris, 1906.

Hellman G., *Die Niederschäge in den Norddeutschen Stromgebieten*—Erster Band, Test; Zweiter und Dritter Band, Tabellen I-II.

Mercalli G., *Notizie Vesuviane (Anno 1904)* — Modena, 1906.

Riefler S., *Transmission téléphonique de l'heure et réglage a distance des horloges par l'Électricité* — Genéve, 1906.

Zeitübertragung durch das Telephon Elektrische Ferneinstellung von Uhren — München, 1906.

Projekt einer Uhrenanlage für die Kgl. Belgische Sternwarte in Uccle — München, 1906.

Fascicolo 9° a 11° ANNO XLV. Settembre a Novembre 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 14 Luglio 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cesàro, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Oglialoro, Paladino, Piutti, Siacci, e i corrispondenti Semmola e Bakunin.

Letto ed approvato il processo verbale della tornata precedente, il segretario presenta il Rendiconto di Giugno ed i libri giunti in cambio e in dono, fra cui una Memoria del socio de Lorenzo « *Venosa e la regione del Vulture* ».

Il presidente presenta in omaggio, a nome dell'autore, una Nota del Dott. A. Brunhuber: « *Beobachtungen über die Vesuveruption im April 1906* ».

Si delibera di inviare al socio prof. Cannizzaro un telegramma di congratulazione pel suo 80mo compleanno.

Il socio Piutti, a nome anche dei colleghi Oglialoro e Bakunin, legge il rapporto sulle Note dei dott. Comanducci e Arena, Comanducci e Pescitelli, Gino Abati e Gallo, nonchè del dott. Luciano Rossi, proponendo l'inserzione di tutte nel Rendiconto. L'Accademia approva all'unanimità.

Il segretario, a nome del socio Fergola, presenta due Note del dottor Francesco Contarino:

1) « *Sull'altezza delle polveri vesuviane cadute in Napoli dopo le eruzioni del 22 ottobre 1822 e dell'8 Aprile 1906 e sull'abbassamento su-*

*

bìto dal cratere per le stesse eruzioni da misure fatte all' Osservatorio di Capodimonte ».

2) « *Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell' anno 1903 e nell' anno 1904* ».

L' Accademia delibera di pubblicarle nel Rendiconto di Luglio-Agosto.

Il socio Cesàro presenta una sua Nota « *Sulle formole di Volterra fondamentali nella teoria delle distorsioni elastiche.*

Il socio Bassani presenta una Nota, scritta in collaborazione col dott. A. Galdieri: « *Sulla caduta dei proietti vesuviani in Ottajano durante l' eruzione dell' Aprile 1906* ».

Il segretario comunica che pel concorso a premio dell' Accademia sul tema di Fisica: « *La teoria degli elettroni e la dispersione della luce* », scaduto il 30 Giugno, non vi è stato alcun concorrente.

Processo verbale dell' adunanza del dì 3 Novembre 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Oglialoro, Pinto, Siacci, ed i soci corrispondenti Bakunin, Capobianco, Dino, Montesano.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente, il segretario presenta il Rendiconto di Luglio-Agosto ed i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente annunzia la morte del socio Ernesto Cesàro, alla cui memoria manda un reverente saluto. Dà poi la parola al segretario, il quale, partecipate le condoglianze della Facoltà di Scienze dell' Università di Palermo e dei soci Albini, Dohrn, Mittag-Leffler, Poincaré, legge la commemorazione dell' illustre estinto.

Indi, in segno di lutto, si scioglie l' adunanza.

Processo verbale dell' adunanza del dì 10 Novembre 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle, de Lorenzo, Fergola, Oglialoro, Pinto, Siacci, e i corrispondenti Bakunin, del Re.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente, il socio Cantone, funzionante da segretario, presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente comunica una lettera del Preside della Facoltà di Scienze presso la R. Università di Genova, che invita l' Accademia a prendere

parte alle onoranze da rendersi al Prof. Arturo Issel in occasione del 40° anniversario dell'ingresso di questo distinto Naturalista nella carriera dell'insegnamento. L'Accademia accoglie con piacere l'invito e prega il presidente di farsi interprete della sua ammirazione per l'opera scientifica compiuta dal Prof. Issel.

Il presidente partecipa inoltre la grave sventura che ha colpito il socio Prof. Torelli a causa della morte di una figlia tredicenne. Si delibera d'inviare condoglianze a nome di tutti i soci.

Si comunica una lettera della Smithsonian di Washington, colla quale si richiede all'Accademia di inviare una copia dei suoi Atti per ricostituire la biblioteca di S. Francisco recentemente distrutta da un incendio. Si delibera di mandare la copia richiesta.

Il prof. Capelli presenta due lavori del dott. B. Calò:

1) *Su certe flessioni di superficie applicabili sul catenoide*;

2) *Sulle congruenze rettilinee le cui sviluppabili toccano una delle falde focali secondo le linee di curvatura.*

Viene nominata per l'esame degli anzidetti lavori una Commissione composta dai soci Fergola, Siacci, Capelli.

Il socio corrispondente del Re presenta, per la inserzione nei Rendiconti, una sua Nota dal titolo: « *La Astatica nelle sue rappresentazioni prospettiche* ». L'inserzione è approvata all'unanimità.

Il socio de Lorenzo offre all'Accademia una sua Nota: « *The eruption of Vesuvius in April 1906* ». Presenta poi, a nome del socio corrispondente Scacchi, una Memoria del Dott. Ferruccio Zambonini, dal titolo: « *Notizie mineralogiche sull'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906* ». Vengono incaricati di esaminare questo lavoro i soci Oglialoro, de Lorenzo e Scacchi.

ERNESTO CESÀRO

PAROLE LETTE DAL SOCIO SECRETARIO P. DEL PEZZO

(Adunanza del dì 3 Novembre 1906)

Così, non lieti per ritrovarci insieme dopo mesi di assenza e di riposo, ci raduniamo oggi di nuovo in questa sala, ma tristi, dolenti per iscorgere vuoto quello stallo, dove usava assidersi ERNESTO CESÀRO. Chè se ognora prema il cuore il dipartirsi degli amici, dei compagni di lavoro, coi quali tanta parte della vita, e la migliore, si accomuna, la vita dello spirito e della intelligenza, troppo fiero e tragico il fato ineluttabile ne opprime, quando il distacco sia violento e crudele, quando ci appaja al tutto contrastante con le leggi, pur severe, che ha dettate la natura.

E per ERNESTO CESÀRO, voi lo sapete, come sul suo capo sia piombato inesorabile e spietato il destino. Era allegro e fidente nell'avvenire, ribollivano in mente sua mille disegni di studi e di vita, e lasciata la casa di Napoli, s'era raccolto, con la numerosa famiglia, nella nativa, ridente Torre Annunziata, per riposare, per rinfrancare le sue forze e quelle dei suoi con l'aria e coi bagni. La Meccanica, al cui insegnamento, per suo vivo desiderio, era stato trasferito alla Università di Bologna, era l'oggetto dei suoi studi, e leggeva molto per prepararsi a tenere degnamente la cattedra che gli era stata affidata. Conduceva spesso i figli in lunghe passeggiate, e l'intera famiglia ogni giorno al bagno di mare.

Quel dì nefasto del 12 settembre il mare era agitato. La moglie e le figliuole non vollero bagnarsi. Egli raccomandò ai quattro maschi di non allontanarsi dalla spiaggia, finchè non li avesse raggiunti, ed era in costume da bagno, nello stanzino, quando udì la voce di uno dei figliuoli chiamarlo di sotto gridando: « Manlio non può tornare più ». Che cosa sia accaduta allora niuno può dire, perchè non v'erano testimoni, i figliuoli non lo vedevano. Fu preso da sincope e cadde pel vano della scaletta? Saltò in mare d'un tratto? Tentò discendere pei gradini e sdrucciolò per la fretta? Ma un istante dopo dalla moglie fu visto galleggiare supino sull'acqua, come morto, meno che negli occhi, i quali si volgevano a lei guardandola istantemente. « Non ti allontanare, torna, torna! » Gridava la signora, ignara ancora di tutto, ignara della sorte di Manlio.

Ma poichè non rispondeva, accorsero alcuni in soccorso, lo trassero a riva, gli prodigarono delle cure. Invano! Dopo mezz'ora spirò senza profferir parola. Nel lanciarsi, o cadere, nel mare avea battuto il petto contro una trave, l'occipite contro la scala, e morì per commozione toracica, o cerebrale. E così fu spento l'uomo dotato di coraggio e di forza non comuni, di straordinaria intelligenza, di fermo carattere, l'uomo pieno di promesse e di ardore, pieno di nuove inesplorate energie.

Nacque in Napoli, nel Palazzo Fondi a Fontana Medina il 12 marzo 1859 da Luigi e da Fortunata Nunziante.

Il padre ricco, intraprendente, innovatore nelle industrie e nella coltura dei campi, fu uno dei primi in Italia nello adoperare le macchine agricole della tecnica moderna, fu un precursore. Ma, forse appunto per questo, non riuscì là dove in seguito molti altri edificarono la loro fortuna. Fece anche Luigi gran sacrifici per l'unità italiana, e pagò di borsa e di persona per facilitare la rivoluzione del 1860. Ammiratore e intenditore, come era, delle invenzioni dell'epoca, desiderava di vedere i suoi figli ingegneri, e mandò in Belgio, per istudiare, prima Giuseppe, ora illustre scenziato, vanto e decoro della Università di Liegi, dove insegna, poi Ernesto, che fu guidato negli studi dal fratello Giuseppe, di lui più innanzi negli anni.

Dopo i rovesci della famiglia Ernesto tornò in Italia, chiese di essere inscritto studente al primo anno in Napoli e frequentò i corsi nei primi mesi dell'anno scolastico 1876-77. Ricordo di averlo avuto compagno allora alla scuola di Achille Sannia e di Vincenzo Janni, e che sbalordiva tutti maestri e colleghi, per la prontezza nel risolvere problemi. Ma perchè privo di licenze ginnasiale e liceale, o tecniche, non fu potuto iscrivere. Infierivano allora col massimo rigore i regolamenti Bonghi. Egli tornò a Liegi e proseguì gli studi per lo avviamento alla ingegneria mineraria.

Le prime memorie che pubblicò su questioni di Aritmetica, attirarono l'attenzione di Luigi Cremona, il quale ebbe una corrispondenza con Catalan in proposito, e fu informato del suo ingegno e delle sue condizioni finanziarie. Nacque allora nel grande animo di Cremona il desiderio di recuperar Cesàro alla patria. Disse al prof. Dino: «Dobbiamo far venire Cesàro a Roma». Il Dino parlò col Sindaco di Torre Annunziata, e benchè la famiglia Cesàro fosse in opposizione allora col partito della amministrazione, pure da quel chiaroveggente Consiglio Comunale fu concesso immediatamente al giovane Ernesto congruo assegno per recarsi a Roma. E torna ad onore grandissimo della bella città, che ha vanto d'industrie e di faccende, l'aver incoraggiato nei primi passi quel suo cittadino, della cui memoria può ora fregiarsi, come di gloria imperitura.

A Roma il Cesàro nell'anno 83, 84 fu inscritto al quarto anno per la laurea in Matematiche pure, valutate le sue pubblicazioni come titolo equipollente a tutti i precedenti studi obbligatori. Lì, di nuovo lo ebbi a compagno ai corsi di Cremona e di Battaglini, e si strinse tra noi quella buona amicizia, che durò poi sempre senza mai ombre nè nubi, sino al dì della morte, pur troppo immatura. Lì, per la prima volta, imparai ad ammirarlo e ad amarlo; ed il mio affetto ed ammirazione, non ha mai arretrato di un passo, ma è venuto sempre crescendo col volger degli anni.

Certo l'altezza dell'ingegno, mi attirava come vivida luce, certo ero abbagliato dal fulgore delle pronte risposte in conversari scientifici, certo meravigliavo, non senza invidia, della instancabile operosità. Ma non l'ammirazione mi avvinse. Mi legò la bontà inesauribile del suo cuore, la inflessibile dirittura, la specchiata onestà del suo carattere, l'irrevocabile fermezza nei sentimenti di gratitudine e di amore. A me l'insieme della sua indole morale parve allora, e sempre poi in seguito, perfetto, e ne reco ora testimonianza sincera, per la verità, non per le consuete esagerazioni, di cui si suole troppo spesso infiorare un discorso commemorativo.

Quando Ernesto era a Roma, aveva già moglie e figli, che dimoravano a Torre Annunziata, e ricordo che stimava insopportabile sacrifizio lo starsene lontano da loro.

Ricordo Cesàro la prima volta chiamato dal Battaglini per iscrivere alla lavagna, mentre il professore esponeva una lunga dimostrazione di un teorema sulle sostituzioni. Quando ebbe finito, disse Cesàro: « Ma non si potrebbe ragionare più semplicemente così ». Ed espose una dimostrazione che in quel momento aveva trovata. Dopo la lezione il Battaglini espresse con energiche parole il suo stupore.

Furono banditi diversi concorsi e Cesàro riluttante a presentarsi, perchè privo di laurea, ed anche perchè poco apprezzava il suo alto valore, nol fece se non costretto dai suoi maestri. Vinse quello di Calcolo per Messina. Il primo novembre 86 fu nominato ordinario di Analisi algebrica a Palermo, succedendo al Capelli trasferito a Napoli, ed ebbe anche l'incarico d'insegnare la Fisica Matematica. Dopo in seguito ai risultati del concorso, su proposta della Facoltà di Roma, gli fu concessa la laurea senza esami. Fu poi trasferito a Napoli, dove successe al Battaglini, prima nel Calcolo e poi anche nello incarico per le Matematiche superiori.

L'Analisi finita e la infinitesimale insegnò con chiarezza e originalità, portando rapidamente il corso alla dovuta altezza, malgrado i gravi ostacoli che gli si opponevano. Pubblicò un libro di testo di Calcolo, come pure un altro di Analisi algebrica, e il contenuto di ambedue fuse

poi insieme organicamente, con molte aggiunte e innovazioni, in una edizione tedesca. Benchè sieno trattati ad uso di insegnamento, questi libri portano l'impronta indelebile dello ingegno originale dell'autore. Non obliò mai in quegli insegnamenti che i frequentatori più numerosi del corso sono i giovani che si avviano per l'ingegneria, onde fece obbligo a sè stesso di non uscire dai confini di quelle teorie che trovano già applicazione, ed in particolare si restrinse sempre a trattare delle funzioni di variabile reale senza mai toccare a quelle complesse. Fu obbligato perciò a rifare, sotto tali condizioni, quei prolegomeni sulla teoria delle funzioni, i quali sono necessari oggi per esporre l'Analisi con quella esattezza che il progresso degli studi richiede. E seppe concentrare tanta materia in pochi semplici enunciati, che tutta quella faticosa preparazione risulta alla lettura del suo libro facile e piana. Non tralasciava mai nello insegnare di rivolgersi principalmente alle applicazioni, e soleva di tratto in tratto mostrare ai giovani il nesso fra le astrazioni dell'Analisi e la comprensione lucida, a cui esse conducono, della realtà delle cose.

La brama irrefrenabile in lui di voler sempre estendere le sue ricerche a nuovi campi dava al suo insegnamento eccezionale varietà.

Nelle Matematiche Superiori dettò corsi i più diversi. Ne citerò alcuni a memoria. Espose la teoria della elasticità, e pubblicò anche su tale materia un testo. Trattò della teoria del calore e del potenziale, seguendo il Poincaré, ma scostandosene anche di molto. Fece corsi sulla Geometria intrinseca, seguendo il suo proprio libro; sulle superficie di Riemann, seguendo Klein; sulla teoria dei numeri e l'aritmetica assintotica; sulla geometria non euclidea; sulle funzioni ellittiche; sulla idrodinamica.

Fu instancabile nello insegnamento, niuno ricorda che abbia mai mancata una lezione. Ne faceva sempre due, spesso tre di seguito. E quando aveva condotti e ricondotti i figli e le figliuole dalle diverse scuole, aveva insegnato all'Università, aveva accudito alle molteplici cure domestiche, era ancora vegeto, ancora fresco di mente, e poteva, di ritorno a casa, mettersi a lavorare, prima a ricerche originali, poi la sera sul tardi, fino a mezza notte, a scrivere libri. Non sentiva mai la stanchezza, e una pagina uscitagli dalla penna a mezza notte, dopo tre ore di non interrotta scrittura, ha la stessa nitida e ferma calligrafia di un'altra uscita in sul mattino. La sua mano è sempre la stessa, per un appunto, per un biglietto confidenziale, per un manoscritto da passarsi allo stampatore. E come non sentiva la stanchezza, così non era distratto dai rumori. Continuava a pensare ed a risolvere problemi in mente sua, mentre altri intorno discorrevano, durante le sedute di Facoltà, durante le nostre dell'Accademia; e poteva anche interrompere per parlare, esprimere la sua opinione, magari contrastare, con la sua solita vivacità, quella degli altri, e poi immergersi di nuovo nel pro-

prio pensiero riprendendo la ricerca interrotta. L'ho veduto in casa lavorare alle sue memorie scientifiche presso una grande tavola, con cataste di libri e di quaderni alla rinfusa, mentre intorno tre o quattro dei suoi figliuoli facevano il chiasso e si rincorrevano. Egli di tratto in tratto li ammoniva e seguitava a calcolare.

Mi ha confessato di non avere mai provato quella angoscia tormentosa della difficoltà insoluta, che si inchioda nel cervello e lo tormenta per giorni e per mesi. La sua produzione era spontanea, zampillava dal suo cervello come da fonte viva. Dettava quando la mente spirava dentro, e quando no, niuno sforzo faceva per obbligarla a produrre, ma passeggiava, o leggeva poeti e amena letteratura. Scrivere della matematica era per lui diletto e riposo, e provava la medesima soddisfazione nello occuparsi di un arduo problema, ovvero di giocherellare con certe questioncelle, che ponesse egli stesso, o altri gli facesse, o pescasse nello *Intermédiaire*, o altrove. Da ciò derivano tante cosette che ha stampate con lo pseudonimo *Rosace*, e tante altre che ha lasciate in appunti.

Amava moltissimo i poeti e soprattutto i francesi: de Musset, Baudelaire, Lamartine e Béranger, aveva una larghissima coltura letteraria, tanto che sapeva scrivere elegantemente in versi, ma lo celava gelosamente. Aveva tradotto alcuni canti del Heine con forma tersa e smagliante. Possedeva conoscenze molto estese in diversi campi delle scienze naturali.

A tutte le straordinarie doti dello ingegno riuniva quella rarissima di un carattere adamantino. Refrattario alle piccole transazioni, che si impongono nella vita pratica, stava diritto, fermo come torre, portando con sè le sue convinzioni, la sua indole indomabile, che pur gli procurò molti dispiaceri.

Nè feste, nè teatri lo allettavano: viveva per la famiglia, per la sposa, per gli otto figliuoli. Non ambiva onori, e non ne ebbe se non quelli scientifici che gli vennero spontanei e certo fuor di proporzione coi suoi meriti. Era molto caritatevole ed, anche nella ristrettezza dei suoi mezzi, pronto sempre a dare del suo per soccorrere gli altri.

Ed ora dovrei render conto della sua produzione scientifica. Ma Cesàro ha lavorato in campi tanto disparati delle matematiche pure ed applicate, a cominciare dalle sue prime giovanili disquisizioni aritmetiche insino alle due sue ultime note, apparse nel fascicolo dei nostri Rendiconti, che vi ho testè presentato, sui suoli elastici e sulle distorsioni elastiche, passando per l'analisi propriamente detta, per la geometria, pel calcolo delle probabilità, per la meccanica e per la fisica; ed in ciascuna delle memorie, od anche talora di brevissime note, da lui scritte è tanta la originalità e la profondità delle vedute, che io porto il convincimento, che non è impresa da un uomo solo il poter sem-

plicemente passare a rassegna l'abbondante materia, salvo che non voglia farsi in modo affatto superficiale. In tutti i casi non è compito al quale le mie forze sieno pari.

Avrei preferito, per molte ragioni, che non a me toccasse a parlare dell'amico estinto in questa tornata, ma poichè era dovere, mi sono sobbarcato. Pure, misurando le mie posse, piuttosto che riferire in veste di recensione esteriore sulle opere di lui, risolvo di tacere.

Ed alla difficoltà insita alla bisogna se ne aggiunge un'altra formale. Il Cesàro nutriva credenza di sapere troppo poco, e sopratutto di ignorare la matematica. Spesso lo diceva, non per sciocca modestia, ma per intima convinzione. Prevalentemente autodidatta, credeva di avere, sì, sufficiente intelletto per risolvere problemi, anche ardui, nei confini delle sue conoscenze, ma si reputava digiuno della *matematica vera*. La matematica vera, è sua espressione, era andato imparandola a misura che era stato costretto ad insegnarla. Le prime parole sulla analisi le imparò quando ne fu nominato professore a Palermo, e dalle difficoltà che gli mosse qualche suo alunno fu spinto a rivolgere la mente alla critica dei fondamenti, dove poi sparse, mediante il suo libro, tanto chiarore. La smania di apprendere che lo incitava a cambiare la materia delle lezioni, lo aveva anche deciso, oltre a circostanze di famiglia, a farsi trasferire alla cattedra di Meccanica in Bologna. E verso il maggio scorso aveva cominciato a studiare gli *elementi* di quella Meccanica di cui a novembre avrebbe dettate lezioni probabilmente meravigliose.

Questo suo modo di sentire e di apprezzare sè stesso lo induceva pure a scrivere in modo speciale. Trascurava affatto quei lenocini dell'arte delle prefazioni, con i quali si procura di porre in piena luce le scoperte dell'autore, le sue balde conquiste. No, una noticina per completare una formoletta, un piccolo cenno nuovo sopra cosa già nota, l'aggiunta di un'osservazione ad una teoria altrui, ecco quanto si propone di eseguire. E sotto questi veli sottili si afferma prepotente l'intelletto mirabile. Per queste, molti sono passati accanto a lui ignorandolo, ma anche per altre ragioni. A quale scuola apparteneva il Cesàro? Chi sa dirlo? Si fondano le scuole, si addensa un fascio di speciali studi intorno ad argomenti che formano sistema, alle ricerche del maestro dànno seguito gli scolari, il problema che tratta l'uno comincia dove l'altro ha lasciato, e ne nascono costruzioni prodotte da un'azione collettiva. Spesso il lavorio della scuola cade nel bizantino, perde il contatto con la realtà, ed il problema che l'uno pone è così vano come quello che un altro ha risoluto.

Invece Cesàro stava fuori dei sistemi e perciò sconosciuto da coloro che solo nei sistemi e mediante i sistemi sanno vivere la vita intellettuale.

Cesàro ha creato due grandi rami, anzi due alberi rigogliosi, nella matematica: l'aritmetica assintotica, la geometria intrinseca.

*

Ebbene alcuni han creduto di scorgere nella geometria intrinseca null'altro che un metodo particolare per trattare la geometria differenziale: il metodo degli *assi mobili*. E pure vi è ben altro. La geometria intrinseca è la prima conquista geometrica oltre il campo algebrico ed analitico, è una creazione di sana pianta, che supera l'ambiente in cui è nata. Basterebbe per convincersene il riflettere che ivi si pensano le superficie e le varietà non più come *generate* da punti, da curve, che si muovono, non più come aggregati di punti in dipendenza funzionale con gruppi di variabili, ma invece come reticoli di curve gettate *a caso* nella vicinanza di ogni loro punto.

La perspicua vigoria della mente, un felicissimo connubio fra le doti della fantasia e quelle dello intelletto gli permettevano di porre problemi inaspettati, fuori degli argomenti consueti a cui attendono gli scenziati. E nella lettura dei suoi lavori si è spesso più sorpresi del come abbia immaginato di porre un tal problema che della sagacia e della eleganza con cui l'abbia risoluto.

Quando il collega Siacci da Torino fu trasferito a Napoli, Catalan gli scriveva: *vous connaîtrez à Naples Cesàro. Je vous prie de saluer de ma part mon prodigieux élève.* Ed io non saprei conchiudere altrimenti questo mio affrettato e disadorno discorso se non con le parole di Catalan, con la affermazione che Cesàro fu prodigioso.

E quando col volgere degli anni tante e tante di quelle quistioni che oggi ci affaticano lo spirito, e ci pajono problemi di somma importanza saranno superate, o obliate e dileguate; quando tante e tante delle nostre superbe costruzioni scientifiche, che riempiono di orgoglio i dotti, saranno deposte negli archivi delle curiosità storiche e coperti con istrati di polvere veneranda; quando la matematica cambiato di nuovo indirizzo avrà preso maggiore contatto con la realtà delle cose, con l'uomo e con la natura; allora, se quei futuri ricercatori ficcheranno talora lo sguardo nel passato, sorgerà loro dinanzi la figura di Ernesto Cesàro, gigante e maestosa, come quella di un divinatore e di un precursore.

ELENCO [1])

DELLE OPERE SCIENTIFICHE, IN ORDINE DI TEMPO,

del Prof. Ernesto Cesàro

(1878-1906)

Gli scritti scientifici di E. Cesàro sono inseriti nelle seguenti collezioni:

Annales de la Société scientifique de Bruxelles.
Annales scientifiques de l'École normale supérieure. Paris.
Annali di matematica pura ed applicata. Milano.
Archiv der Mathematik und Physik. Leipzig.
Atti della R. Accademia delle Scienze fis. e mat. di Napoli.
Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles.
Bulletin des sciences mathématiques. Paris.
Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris.
El progreso matematico. Zaragoza.
Giornale di Matematiche. Napoli.
Intermédiaire des Mathématiciens. Paris.
Joh's Hopkins University Circulars. Baltimora.
Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas. Coimbra.
Le matematiche pure ed applicate. Città di Castello.
Mathesis. Gand.
Memorie della R. Accademia dei Lincei. Roma.
Mémoires de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles.
Mémoires couronnées et mémoires des savants étrangers. Bruxelles.
Mémoires de la Société royale des Sciences de Liège.

---

[1]) Questo elenco non può dirsi veramente completo, perchè mancano tutti gli scritti portanti lo pseudonimo Rosace, e tutte le questioni proposte o risolute in diversi periodici, quali l'*Intermédiaire des Mathématiciens*, i *Nouvelles Annales de Mathématiques*, l'*Archiv der Mathematik und Physik*, *Mathesis*, ecc. Mancano inoltre gli articoli: *Les logospirales*, ecc., dei quali non si è potuta, per la brevità del tempo, precisare l'indicazione dei periodici. Non si è fatto cenno delle opere inedite, delle quali quelle del 1906 sono: *Trois excercices sur le calcul des dérivées*, e le *Lezioni di Meccanica razionale* (Parte I).

Memorias Academia real das Sciencias de Lisboa.
Nouvelles Annales de mathématiques. Paris.
Nouvelle correspondance de mathématiques. Bruxelles.
Nuovo Cimento. Pisa.
Periodico di Matematiche. Roma, Livorno.
Rendiconti della R. Accademia delle Scienze fis. e mat. di Napoli.
Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Roma.
Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Milano.
Rendiconti del Circolo matematico di Palermo.
Rivista di Matematica. Torino.

1878

1. Quelques propriétés de la courbe représentée par $u = R \frac{\sin \omega}{\omega}$ (Nouv. corresp. mathém., Bruxelles, IV).
2. Théorème d'arithmétique (ibid.).

1879

3. Solutions de questions (ibid., V).

1880

4. Sur l'existence de certains polyèdres (ibid., VI).
5. Sur la série harmonique (ibid.).
6. Une démonstration de la formule di Stirling (ibid.).
7. Quelques formules (ibid.).
8. Théorème de géométrie (ibid.).
9. Sur les formes approchées des solides d'égale résistence (ibid.).
10. Une question de maximum, traitée par Poncelet (ibid.).

1881

11. Sur la série harmonique (Mathesis, I).
12. Démonstration élémentaire et généralisation de quelques théorèmes de M. Berger (ibid.).
13. Sur une nouvelle formule arithmétique (ibid., *b*).
14. Note de Géométrie (Liegi).

1882

15. Formule d'arithmétique (Mathesis, II).
16. Une question de probabilités (ibid.).
17. Sur la tractrice (ibid.).

1883

18. A letter to professor Sylvester (John's Hopkins Univ. Circ., Baltimora, II).
19. Sur diverses questions d'arithmétique (Société royale des sciences de Liège, X_2, 1 vol. in 8° p. 352).
20. Démonstration élémentaire de la formule de Stirling (Nouv. Ann., II_3).
21. Sur l'existence de certains polyèdres (ibid.).
22. Propriété d'une courbe de poursuite (ibid.).
23. Théorème de géométrie (ibid.).
24. Théorème de géométrie (ibid.).
25. Question 1428, proposée par M. Catalan (ibid.).
26. Principes du calcul symbolique (Mathesis, III).
27. Remarques sur une question de probabilités (ibid.).
28. Note de géométrie (ibid.).
29. Sur un théorème de M. Stieltjes (C. R., XCVI).

1884

30. Intorno a talune funzioni isobariche omogenee (Giorn. di Mat., XXII).
31. Ellisse o iperbole? Questione di probabilità (ibid.).
32. Alcune elementari proprietà dei gruppi più volte transitivi (ibid.).
33. Remarques sur les fonctions holomorphes (ibid.).
34. Studio di trasversali (ibid.).
35. Propriété d'une fonction arithmétique (Nouv. Ann., III_3).
36. Théorème de cinématique (ibid.).
37. Quelques propriétés élémentaires des groupes plusieurs fois transitifs (ibid.).
38. Sur une communication de M. Tchebychew au congrès de Clermont-Ferrand (ibid.).
39. Algorithme isobarique (ibid.).
40. Étude de tranversales (Mathesis, IV).
41. Probabilité de certains faits arithmétiques (ibid.).
42. Sur l'équation intrinsèque de courbes (ibid.).
43. Sur la série de Fibonacci (Jorn. de sciencias ecc., Coimbra VI).
44. Sur une identité générale (ibid.).
45. Sur quelques conséquences asymptotiques de la série de Lambert (ibid.).
46. Sur les fonctions holomorphes de genre quelquonque (C. R., IC).

1885

47. Excursions arithmétiques à l'infini (Annali di mat., 1 vol. in 4°, p. 117).
48. Étude moyenne du plus grand commun diviseur de deux nombres (ibid., XIII_2).

49. Le plus grand diviseur carré (ibid.).
50. Eventualité de la division arithmétique (ibid.).
51. Sur le plus grand diviseur de plusieurs nombres (ibid.).
52. Sur la distribution des quantités commensurables (ibid.).
53. Sur le rôle arithmétique de $\sin \frac{\pi x}{2}$ (ibid.).
54. Sur la fonction $\tau(z)$ (ibid.).
55. Sur la fonction $z - [z]$ (ibid.).
56. Sur l'inversion de certaines séries (ibid.).
57. Considérations nouvelles sur le déterminant de Smith et Mansion (Ann. scientif. de l'Éc. norm. supér. de Paris, II_3).
58. Intorno a taluni determinanti aritmetici (Rend. Acc. Lincei, I_4).
59. Nuovo studio di determinanti aritmetici (ibid.).
60. Sull'inversione delle identità aritmetiche (Giorn. di Mat., XXIII).
61. Gli algoritmi delle funzioni aritmetiche (ibid.).
62. Determinanti in aritmetica (ibid.).
63. Sur une équation aux différences mêlées (Nouv. Ann., IV_3).
64. Dérivées des fonctions de fonction (ibid.).
65. Notes sur le calcul isobarique (ibid.).
66. Sur le coefficient de stabilité des massifs. (ibid.).
67. Remarques sur un article de M. d'Ocagne (ibid.).
68. Sur la série harmonique (ibid.).
69. Généralisation de la série de Lagrange (ibid.).
70. Sur un théorème de M. Laguerre (ibid.).
71. Solution d'une question de M. Laguerre (ibid.).
72. Généralisation de l'identité de M. Tchebychew et de Polignac (ibid.).
73. Solution d'une question (ibid.).
74. Remarques sur le cercle osculateur à l'ellipse (Mathesis, V).
75. Sur l'hélice osculatrice (ibid.).
76. Sur la somme des puissances semblables des n premiers nombres entiers (ibid.).
77. Sur une loi symbolique remarquable (ibid.).
78. Remarques de géométrie élémentaire (ibid.).
79. Sur la plus courte distance entre deux droites infiniment voisines (ibid.).
80. Sur un théorème de M. Mansion (ibid.).
81. Extrait d'une lettre à M. d'Ocagne (Jorn. de sciencias Mat., Coimbra, VII).
82. Remarques sur la théorie des séries (ibid.).
83. Conséquences arithmétiques d'une identité (Teix. VII).

1886

84. Fonction énumératrice (Annali di Mat., XIV_2).
85. Sur un théorème de M. Lipschitz et sur la partie fractionnaire des nombres de Bernoulli (ibid.).
86. Intorno a taluni gruppi di operazioni (Rend. Acc. Lincei, II_4, 2° semestre).
87. Formes algébriques à liens arithmétiques (ibid.).
88. Sur l'étude des événements arithmétiques (Mém. couronnées et mém. des sav. étrang. Académie roy. de Belgique, XLVII).
89. A proposito di un problema sulle eliche (Giorn. di Mat., XXIV).
90. Alcune misure negli iperspazii (ibid.).
91. La rottura del diamante (ibid.).
92. Intorno ad una pretesa dimostrazione di termodinamica (ibid.).
93. Le déterminant de Smith et de Mansion (Nouv. Ann., V_2).
94. Sur les lignes de poursuite (ibid.).
95. Sur la série de Lambert (ibid.).
96. Sur l'emploi des coordonnées intrinsèques (ibid.).
97. Sur la distribution mutuelle des nombres polygones (ibid.).
98. Sur les nombres de Bernoulli et d'Euler (ibid.).
99. Sur l'évaluation approchée de certaines séries (ibid.).
100. Transformations algébriques par le calcul des différences (ibid.).
101. Sur les lignes barycentriques (ibid.).
102. Sur une condition définissant des familles de courbes (Mathesis, VI).
103. Source d'identités (ibid.).
104. Remarques sur une formule de Newton (ibid.).
105. Théorème d'algèbre (ibid.).

1887

106. Medie ed assintotiche espressioni in aritmetica (Giorn. di Mat., XXV).
107. Intorno ad una classe di funzioni aritmetiche (ibid.).
108. Sur quelques fractions continues (Nouv. Ann., VI_3).
109. Sur une distribution de zéros (ibid.).
110. Remarques sur la géométrie du triangle (ibid.).
111. Sur la droite de Simson (ibid.).
112. Remarques de géométrie infinitésimale (Mathesis, VII).
113. Sur les nombres parfaits impairs (ibid.).
114. Intorno ad una ricerca di limiti (Rend. Circ. Mat., Palermo, I).
115. Sull'uso dell'integrazione in alcune questioni di Aritmetica (ibid.).
116. Intorno ad una questione di probabilità (ibid.).
117. Sul moto di un punto sollecitato verso una retta (ibid.).

1888

118. Sui concetti di limite e di continuità (Rend. Acc. Lincei, IV_4, 1° semestre).
119. Formole relative al moto di un punto (ibid.).
120. Sur la comparaison des séries divergentes (ibid.).
121. Sur une distribution de signes (ibid., 2° semestre).
122. Moti rigidi e deformazioni termiche negli spazii curvi (ibid.).
123. Sur les lois asymptotiques des nombres (ibid.).
124. Sur les systèmes des nombres entiers (ibid.).
125. Sur la convergence des séries (Nouv. Ann., VII_3).
126. Sur les cercles inscrits à un triangle (ibid.).
127. Question de géométrie intrinsèque (ibid.).
128. Sur la courbure des coniques (ibid.).
129. Sur deux classes remarquables de lignes planes (ibid.).
130. Remarques sur la théorie des roulettes (ibid.).
131. Sur la potentielle triangulaire (ibid.).
132. Sur les transformations de la série de Lambert (ibid.).
133. Remarques sur divers articles concernants la théorie des séries (ibid. e IX_3, 1890).
134. Calcul des sous-invariants (ibid.).
135. Développantes du point (Mathesis, VIII).
136. Moment d'inertie du triangle et du tétraèdre (ibid.).
137. Remarques rélatives aux objections faites par M. Jensen à la précédente communication (C. R., CVI).
138. Sur deux récentes communications de M. Jensen (ibid.).
139. Sur une fonction arithmétique (ibid.).
140. Sur les fondaments du calcul asymptotique (ibid.).
141. Sur un théorème de Kummer (ibid.).
142. Sur une récente communication de M. Lévy (ibid., CVII).
143. Forme poliedriche regolari e semi-regolari in tutti gli spazii (Ac. real das sciencias de Lisboa, 1 v. in 4°, p. 75).
144. Sur l'analyse baricentrique des courbes (Annali di Mat., XV_2).
145. Tableau des dérivations cristallographiques dans le premier système (Bull. des sciences math., Paris XII_2).

1889

146. Sur une proposition asymptotique des nombres (Annali di Mat., XVI_2).
147. Contribution à la théorie des limites (Bull. des scienc. math., Paris, XIII_2).
148. Sulle formole di Maxwell (Rend. Acc. Lincei, V_4, 1° sem.).
149. Formole fondamentali per l'analisi intrinseca delle curve (ibid., 2° sem.).

150. Sur le pouvoir rotatoire magnétique (ibid.).
151. Sulle variazioni di volume nei corpi elastici (ibid.).
152. A proposito di un teorema di Tchebychew (Giorn. di Mat., XXVI).
153. Sur la transformation orthotangentielle (Nouv. Ann., VIII_3).
154. Remarques sur les surfaces gauches (ibid.).
155. Étude intrinsèque de quelques courbes planes (Mathesis, IX).

1890

156. Sur les démonstrations du théorème de Staudt et Clausen (Bull. de l'Acc. roy. de Belgique, XX_3).
157. Sulla curva rappresentativa dei fenomeni di diffrazione (Nuovo Cimento, XXXVIII_3).
158. Sur la multiplication des séries (Bull. des scienc. math., XIV_2).
159. Remarques sur l'osculation (Nouv. Ann., VIII_3).
160. Sur l'étude intrinsèque des surfaces réglées (ibid.).
161. Nouvelles remarques sur divers articles concernants la théorie des séries (ibid.).
162. Sur une question de limites (Mathesis, X).
163. Sur la développante de la chaînette (ibid.).
164. Sur l'emploi des coordonnées barycentriques (ibid.).
165. Sur la courbe représentative des phénomenes de diffraction (C. R., CX).

1891

166. Sui canoni del calcolo degli addensamenti e su alcune loro applicazioni (Rend. del R. Ist. lomb. di Scienze e lettere, XXIV_2).
167. Sul calcolo della dilatazione e della rotazione nei mezzi elastici (ibid.).
168. Conditions nécessaires et suffisantes pour qu'un polyèdre soit superposable à son image etc. (Bull. de l'Ac. roy. de Belgique, XXII_3).
169. Sur certains plans réfringents qui dans les cristaux biaxes etc. (ibid.).
170. Considerazioni sul concetto di probabilità (Period. di mat., VI_1).
171. Sulla teoria delle probabilità (ibid.).
172. Étude intrinsèque des coniques et des cassinoïdes (Mathesis, I_2).
173. Nouvelles remarques sur divers articles concernants la théorie des séries (Jorn. de sciencias ecc. Coimbra, X).
174. Sur la courbe représentative des surfaces réglées. (C. R., CX).

1892

175. Sulle curve di Bertrand (Rivista di Matem., II).
176. Costruzioni baricentriche (ibid.).
177. A proposito d'una generalizzazione della funzione φ di Gauss (Per. di Mat., VII_1).

178. Remarques sur un continuant (Mathesis, II_2).
179. Sobre algunas notas de geometria infinitesimal (El progreso Math. Zaragoza, II).

1893

180. Théorème d'Analyse (Bull. des sciences. math., XVII_2).
181. Sulla determinazione assintotica delle serie di potenze (Rend. Acc. Scienze fis. e mat. di Napoli, VII_2)
182. Critica delle riflessioni del prof. A. Nobile: Sulle variazioni a corto periodo della latitudine (ibid.).
183. La serie di Lambert in aritmetica assintotica (ibid.).
184. Su talune erronee riflessioni del prof. A. Nobile. (Riv. di Mat., III).
185. A propros d'une question de géométrie infinitésimale (Mathesis, III_2).
186. Sur quelques théorèmes de MM. Fouret et Jamet (ibid.).
187. Démonstration d'un théorème de M. Appell (ibid.).

1894

188. Extrait d'une lettre (Bull. des Scienc. math., XVIII_2).
189. Le formole di Codazzi negli iperspazii (Rend. Acc. Scienze Fis. e Mat. di Napoli, VIII_2).
190. Sulla geometria intrinseca delle congruenze (ibid.).
191. Teoria intrinseca delle deformazioni infinitesime (ibid.).
192. Nuova contribuzione ai principii fondamentali dell'aritmetica assintotica (Atti Acc. Scienze Fis. e Mat. di Napoli, VI_2).
193. Sulla geometria intrinseca degli spazii curvi (ibid.).
194. I numeri di Grassmann in geometria intrinseca (Rend. Acc. Lincei, III_5)
195. Sulle equazioni dell'elasticità negli iperspazii (ibid.).
196. Des polyèdres qui peuvent occuper dans l'espace plusieurs positions identiques en apparence (Mém. cour. et mém. des sav. étr. Ac. roy. de Belgique, LIII).
197. Sur une note de géométrie infinitésimale (Nouv. Ann., XIII_3).
198. Extrait d'une lettre a M. Rouché (ibid.).
199. Sur une proposition fondamentale du calcul asymptotique (Mathesis, IV_2).
200. Sur l'évaluation approchée d'une série elliptique (ibid.).
201. Nouvelles propriétés caractéristiques des courbes de Bertrand (ibid.).
202. Corso di Analisi algebrica con introduzione al Calcolo infinitesimale (Torino, Bocca).
203. Introduzione alla teoria matematica dell'Elasticità (Torino, Bocca).
204. Sur une formule empirique de M. Pervouchine (C. R., CXIX).

1895

205. Le deformazioni infinitesime degli iperspazii (Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, I_3).
206. Sulla trattazione intrinseca delle quistioni baricentriche (Riv. di Mat., V).
207. Sur divers points d'analyse (Mathesis, V_2).

1896

208. Sulla distribuzione dei numeri primi (Rend. Acc. Scienze Fis. e Mat. di Napoli, II_3).
209. Lezioni di geometria intrinseca (Napoli, presso l'Autore).
210. Des polyèdres superposables a leur image (Belg. Bull., XXXII_3).

1897

211. Sur la représentation analytique des régions et des courbes qui les remplissent (Bull. des sciences math., XXI_2).
212. Remarques utiles dans les calculs de limites (Mathesis, VII_2).

1898

213. Sur une démonstration de Fresnel (Mém Soc. roy. des sciences de Liège, XX_2).
214. Sur quelques propriétés des polyèdres non centrés superposables à leur image (Mém. Acc. roy. de Belgique, LIII).
215. Des polyèdres superposables à leur image (ibid.).
216. Sur l'emploi du calcul des probabilités en pétrographie (ibid.).

1899

217. Les problèmes de Géométrie résolus par le compas sans la règle (Soc. roy. des sciences de Liège, I_3).
218. Elementi di Calcolo infinitesimale (Napoli, Alvano).

1900

219. Sur l'astroïde et les astroïdales (Ann. Soc. scientif. de Bruxelles, XXV).
220. Giuseppe Bertrand (traduzione) (Giorn. di Mat., XXXVIII).

221. Sur une classe de courbes planes remarquables (Nouv. Ann., XIX_3).
222. Remarques sur certaines questions de géométrie intrinsèque (Mathesis X_2).

1901

223. Sopra un'equazione funzionale trattata da Beltrami (Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, VII_3).
224. Sulle superficie isotermiche (ibid.).
225. Formole per l'analisi intrinseca delle superficie e delle loro deformazioni infinitesime (ibid.).
226. Sopra un modo di utilizzare nella teoria intrinseca delle superficie le condizioni d'immobilità dei punti (ibid.).
227. Sulle deformazioni infinitesime delle superficie (ibid.).
228. Sulle radici dell'hessiana di una cubica in relazione con quelle della cubica stessa (Gior. di Mat., XXXIX).
229. Relazioni fra le radici dell'equazione cubica e della sua derivata (Period. di Mat., III_2).
230. Sull'uso delle condizioni d'immobilità in geometria intrinseca (Le mat. pure ed appl., I).
231. Sur la détermination des foyers des coniques (Nouv. Ann., I_4).
232. Vorlesungen über natürliche Geometrie. *Deutsche Übersetzung* von Gerard Kowalewski (Leipzig. Teubner).
233. Per l'esercizio della libera docenza universitaria.

1902

234. Sur un problème de propagation de la chaleur (Bull. de l'Ac. roy. de Belg.).
235. Intorno ad una limitazione di costanti nella teoria analitica del calore (Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, VIII_3).

1903

236. Analisi intrinseca delle eliche policoniche (Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli, IX_3).
237. Per l'analisi intrinseca delle superficie rotonde (ibid.).
238. Sulla rappresentazione intrinseca della superficie (Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, XII_2).
239. Questione proposta (Giorn. di Mat., XLI).
240. Sopra la questione proposta nel fascicolo Maggio-Giugno 1903 (ibid.).

1904

241. Sui fondamenti della geometria intrinseca non-euclidea (Rend. Acc. Lincei, 1.° sem., XIII_3).
242. Geometria intrinseca negli spazii di curvatura costante (ibid.).

243. Nuova teoria intrinseca degli spazii curvi (Mem. Acc. Lincei, V_3).
244. Sur une formule de M. Wasteels (Ann. Soc. Scient. de Bruxelles, XXVIII).
245. Elementares Lehrbuch der algebraischer Analysis und der Infinitesimalrechnung (Leipzig, Teubner).

1905

246. Sulle immagini delle geodetiche nella rappresentazione piana delle superficie (Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, XI_3).
247. Per l'analisi intrinseca delle figure tracciate sopra una superficie (ibid.).
248. Sopra alcune proprietà delle traiettorie in un dato campo di forze (ibid.).
249. Remarques sur la courbe de Von Kock (Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, XII_2).
250. Fondamento intrinseco della pangeometria (Mem. Acc. Lincei, V_5).
251. Elementi di calcolo infinitesimale, 2ª edizione (Napoli, Alvano)

1906

252. Sul problema dei suoli elastici (Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, XII_3).
253. Sulle formole del Volterra fondamentali nella teoria delle distorsioni elastiche (ibid.).
254. Fonctions continues sans dérivée (Archiv. der Mathem. und Physik, X_3).

Relazione *sulla Nota del prof.* B. Calò « *Su certe flessioni di superficie applicabili al catenoide* ».

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

Scelto sopra una data superficie S un sistema di coordinate curvilinee u, v, le tangenti alle linee u nei punti di una stessa curva v=cost., formano una superficie rigata Σ_v. L'Autore si occupa di quelle deformazioni, per semplice flessione, della S per le quali anche le rigate Σ_v si deformano per semplice flessione. Dopo avere stabiliti i punti fondamentali per la trattazione analitica della questione (dai quali risulta subito che, se le Σ_v godono della proprietà indicata rispetto ad una certa

flessione di S, di questa stessa proprietà godono anche le analoghe Σ_u), l'Autore studia particolarmente il caso di quelle superficie S che sono applicabili sul catenoide. Giunge così a stabilire l'esistenza effettiva di flessioni che godono della proprietà indicata.

La Commissione ritiene che la Nota del sig. Calò meriti di essere inserita per intero nei Rendiconti dell'Accademia.

E. Fergola
F. Siacci
A. Capelli, *relatore.*

Su certe flessioni di superficie applicabili sul catenoide; *Nota del prof.* **B. Calò.**

(Adunanza del dì 10 Novembre 1906)

1. Consideriamo su di una superficie S un doppio sistema di linee che assumeremo come linee coordinate u, v, rispetto alle quali il quadrato dell'elemento lineare della superficie prenda la forma

$$ds^2 = E du^2 + 2F du dv + G dv^2 . \tag{1}$$

Consideriamo poi le rigate Σ circoscritte ad S lungo le linee $v =$ cost. ed aventi le generatrici rettilinee tangenti alle linee $u =$ cost.; e supponiamo che deformandosi la S per semplice flessione, anche le rigate Σ subiscano una semplice flessione; se con x, y, z indichiamo le coordinate di un punto qualunque di S lungo una linea v, le coordinate x_1, y_1, z_1 di un punto della Σ si potranno scrivere così

$$x_1 = x + \alpha \frac{\partial x}{\partial v} \quad , \quad y_1 = y + \alpha \frac{\partial y}{\partial v} \quad , \quad z_1 = z + \alpha \frac{\partial z}{\partial v} ,$$

ove α è un parametro arbitrario variabile; da queste formole calcolando i coefficienti dell'elemento lineare della superficie Σ, secondo le formole fondamentali della teoria delle superficie, avremo

$$\Sigma \left(\frac{\partial x_1}{\partial u}\right)^2 = \left[1 + \alpha \left\{ {12 \atop 1} \right\}\right]^2 E + \alpha^2 \left\{ {12 \atop 2} \right\}^2 G + 2 \left[1 + \alpha \left\{ {12 \atop 1} \right\}\right] \alpha \left\{ {12 \atop 2} \right\} F + \alpha^2 D'^2 ,$$

$$\Sigma \frac{\partial x_1}{\partial u} \frac{\partial x_1}{\partial \alpha} = \left[1 + \alpha \left\{ {12 \atop 1} \right\}\right] F + \alpha \left\{ {12 \atop 2} \right\} G ,$$

$$\Sigma \left(\frac{\partial x_1}{\partial \alpha}\right)^2 = G ,$$

ove abbiamo indicato con $\left\{ {mn \atop p} \right\}$ i simboli di Christoffel a tre indici

relativi alla forma (1) e con D′ il coefficiente di $2du\,dv$ nella seconda forma fondamentale che insieme con la (1) caratterizza (secondo Gauss) la superficie S.

Dalle ultime formole ricaviamo che la condizione necessaria e sufficiente affinchè col flettersi di S le rigate Σ subiscano esse pure una semplice flessione, è che nella deformazione di S il coefficiente D′ rimanga immutato.

È poi evidente che se tale condizione è soddisfatta, anche le rigate circoscritte ad S lungo le linee u e colle generatrici tangenti alle linee v si deformeranno esse pure per semplice flessione.

Si presenta dunque il problema di ricercare se esistono superficie S suscettibili di deformazioni della specie ora indicata; ed esso si ridurrà, per quanto abbiamo detto, a vedere se esistono superficie deformabili per semplice flessione in modo che il coefficiente D′ rimanga immutato.

In ciascun punto di una superficie S dotata di questa proprietà le direzioni delle u, v sono evidentemente due direzioni *cinematicamente coniugate* *), e tali si conservano durante la deformazione; quindi il nostro problema coincide coll'altro di *ricercare le superficie deformabili in modo continuo con conservazione di un sistema di linee cinematicamente coniugate.*

La risoluzione generale del problema presenta non piccole difficoltà; ma varie soluzioni particolari sono giunto a trovarne, delle quali mi sembra specialmente interessante quella che espongo nel presente lavoro, offerta da certe superficie applicabili sul catenoide, deformabili secondo la legge imposta, e di cui tutte le forme assunte durante la flessione restano completamente caratterizzate mediante i coefficienti delle due forme quadratiche fondamentali.

2. Scriviamo nel modo più semplice il quadrato dell'elemento lineare di una superficie S applicabile sul catenoide, riferendoci alle linee deformate dei paralleli e meridiani, come linee coordinate:

$$ds^2 = \frac{r^2 dr^2}{r^2 - 1} + r^2 dv^2 , \tag{2}$$

ove r è il raggio del parallelo e v la longitudine; od anche, ponendo $r = \operatorname{cotgh} u$,

$$ds^2 = \operatorname{cotgh}^2 u (\operatorname{cotgh}^2 u - 1) du^2 + \operatorname{cotgh}^2 u \,.\, dv^2 . \tag{3}$$

Se poniamo

$$u = \tau + \tau_0 \quad , \quad v = \tau - \tau_0 , \tag{4}$$

*) Bianchi L., *Lezioni di geometria differenziale* 2ª edizione, Pisa 1903, vol. II, pag. 36 e segg.

è evidente che le linee $\tau = \text{cost.}$, $\tau_0 = \text{cost.}$, formano *un doppio sistema di linee geodetiche*, rispetto al quale l'elemento lineare della superficie S assume la forma

$$(5) \qquad ds^2 = \text{cotgh}^4 u \,.\, (d\tau^2 + d\tau_0^2) + 2\text{cotgh}^2 u\,(\text{cotgh}^2 u - 2)\, d\tau\, d\tau_0 \;,$$

ove, per brevità, abbiamo continuato a scrivere u in luogo di $\tau + \tau_0$, cosa che faremo anche in seguito.

Cerchiamo se è possibile flettere la superficie S in modo che le rigate formate dalle tangenti alle linee geodetiche di ciascuno dei due sistemi lungo una linea dell'altro sistema si flettano esse pure durante la flessione di S.

Per quanto abbiamo visto nel § 1, ciò avverrà solo quando durante la flessione di S rimanga invariato il coefficiente D′ della seconda forma fondamentale che insieme colla (5) definisce la configurazione di S.

Posto

$$D' = \frac{\cosh^2 u}{\text{senh}\, u} \,.\, R \;,$$

ove R è una funzione incognita di τ, τ_0, il problema proposto si ridurrà a cercare se si può determinare la funzione $R(\tau, \tau_0)$ in modo che il sistema di equazioni

$$(6) \qquad \begin{cases} D' = \dfrac{\cosh^2 u}{\text{senh}\, u} \,.\, R \;, \\[2ex] DD'' - D'^2 = -\dfrac{4}{\text{senh}^2 u} \;, \\[2ex] \dfrac{\partial D}{\partial \tau_0} - \dfrac{\partial D'}{\partial \tau} + \text{cotgh}\, u \,.\, D + \dfrac{2 - \text{cotgh}^2 u}{\text{cotgh}\, u} \,.\, D' = 0 \;, \\[2ex] \dfrac{\partial D''}{\partial \tau} - \dfrac{\partial D'}{\partial \tau_0} + \dfrac{2 - \text{cotgh}^2 u}{\text{cotgh}\, u}\, D' + \text{cotgh}\, u \,.\, D'' = 0 \;, \end{cases}$$

di cui la seconda è l'equazione di Gauss e le ultime due l'equazioni di Codazzi, sia, rispetto alle incognite D, D′, D″, un sistema *illimitatamente integrabile.*

Per le prime due equazioni (6), potremo porre

$$(7) \qquad \begin{cases} D = \dfrac{\cosh^2 u}{\text{senh}\, u}\, S e^{\theta} \;, \quad D'' = \dfrac{\cosh^2 u}{\text{senh}\, u}\, S e^{-\theta} \;, \\[2ex] D' = \dfrac{\cosh^2 u}{\text{senh}\, u} \,.\, R \;, \end{cases}$$

ove θ è una funzione incognita di τ, τ_0, ed S è legato ad R dalla relazione

$$(8) \qquad S^2 = R^2 - \frac{4}{\cosh^2 u} \;.$$

Sostituendo nelle due ultime equazioni (6) per D, D′, D″ l'espressioni (7) e risolvendo rispetto a $\frac{\partial\theta}{\partial\tau}, \frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}$, abbiamo

$$(9)\qquad \begin{cases} \dfrac{\partial\theta}{\partial\tau} = -\dfrac{1}{S}\dfrac{\partial R}{\partial\tau_0}e^{\theta} + \dfrac{\partial}{\partial\tau}\log(S\cosh^2 u)\ , \\[2ex] \dfrac{\partial\theta}{\partial\tau_0} = \dfrac{1}{S}\dfrac{\partial R}{\partial\tau}e^{-\theta} - \dfrac{\partial}{\partial\tau_0}\log(S\cosh^2 u)\ . \end{cases}$$

E, come condizioni d'illimitata integrabilità di questo sistema rispetto alla funzione incognita θ, otteniamo le seguenti:

$$(10)\qquad \begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial\tau}\left(\dfrac{1}{S}\dfrac{\partial R}{\partial\tau}\right) = \dfrac{1}{S}\dfrac{\partial R}{\partial\tau}\cdot\dfrac{\partial}{\partial\tau}\log(S\cosh^2 u)\ , \\[2ex] \dfrac{\partial}{\partial\tau_0}\left(\dfrac{1}{S}\dfrac{\partial R}{\partial\tau_0}\right) = \dfrac{1}{S}\dfrac{\partial R}{\partial\tau_0}\cdot\dfrac{\partial}{\partial\tau_0}\log(S\cosh^2 u)\ , \\[2ex] \dfrac{\partial^2}{\partial\tau\,\partial\tau_0}\log(S\cosh^2 u) = \dfrac{1}{S^2}\dfrac{\partial R}{\partial\tau}\dfrac{\partial R}{\partial\tau_0}\ . \end{cases}$$

Dalle prime due, integrando, si ottiene

$$\frac{\partial R}{\partial\tau} = \frac{1}{\varphi'_2(\tau_0)}S^2\cosh^2 u \quad ; \quad \frac{\partial R}{\partial\tau_0} = \frac{1}{\varphi'_1(\tau)}S^2\cosh^2 u\ ,$$

da cui si ricava che R è funzione di $\varphi_1 + \varphi_2$ e quindi $\varphi_1 + \varphi_2$ è funzione di R. Ne segue che $\frac{\partial R}{\partial\varphi_1}, \frac{\partial R}{\partial\varphi_2}$ saranno eguali ad una stessa funzione di R che possiamo indicare con Φ (R).

Quindi potremo scrivere

$$(11)\qquad \frac{\partial R}{\partial\tau} = \Phi\cdot\varphi'_1\ , \quad \frac{\partial R}{\partial\tau_0} = \Phi\cdot\varphi'_2\ ,$$

equazioni che potranno sostituirsi alle due precedenti, purchè ad esse si aggiunga l'altra

$$(11')\qquad \varphi'_1\cdot\varphi'_2 = \frac{S^2.\cosh^2 u}{\Phi}\ .$$

Ora la terza equazione (10), avuto riguardo alle (11), (11′), diviene

$$\frac{\partial^2}{\partial\tau\,\partial\tau}\log(\Phi\cosh^2 u) = 2\Phi\cosh^2 u$$

ossia, ricordando anche la (8),

$$(12)\qquad (R^2\Phi'' - 2\Phi) - \frac{2}{\cosh^4 u}(2\Phi'' - 1) = 0\ ,$$

ove Φ'' indica la derivata seconda di Φ rispetto ad R.

*

L'equazione (12) risulta identicamente verificata ponendo

$$\Phi = \frac{1}{4} R^2 \; ; \tag{13}$$

e l'equazioni (11), (11') divengono

$$\left\{ \begin{array}{l} \dfrac{\partial R}{\partial \tau} = \dfrac{1}{4} R^2 . \varphi'_1 \quad , \quad \dfrac{\partial R}{\partial \tau_0} = \dfrac{1}{4} R^2 . \varphi'_2 \; . \\ \qquad \varphi'_1 . \varphi'_2 = \dfrac{4S^2}{R^2} \cosh^2 u \; . \end{array} \right. \tag{14}$$

Eliminando fra queste le quantità φ'_1, φ'_2, si ottiene

$$\frac{\partial R}{\partial \tau} \cdot \frac{\partial R}{\partial \tau_0} = \frac{1}{4} R^2 S^2 \cosh^2 u \quad , \quad \frac{\partial^2 R}{\partial \tau \, \partial \tau_0} = \frac{1}{2} R S^2 \cosh^2 u \; .$$

ossia, tenendo presente la (8),

$$\left\{ \begin{array}{l} \dfrac{\partial R}{\partial \tau} \cdot \dfrac{\partial R}{\partial \tau_0} = \dfrac{1}{4} R^2 \left(R^2 \cosh^2 u - \dfrac{4}{\cosh^2 u} \right) , \\ \dfrac{\partial^2 R}{\partial \tau \, \partial \tau_0} = \dfrac{1}{2} R \left(R^2 \cosh^2 u - \dfrac{4}{\cosh^2 u} \right) , \end{array} \right. \tag{15}$$

Si tratta dunque di trovare la soluzione più generale comune a queste due equazioni alle derivate parziali.

Dalle (15) si ricava

$$\frac{\partial^2 R}{\partial \tau \, \partial \tau_0} - \frac{2}{R} \frac{\partial R}{\partial \tau} \frac{\partial R}{\partial \tau_0} = 0 \; ,$$

equazione che si può scrivere ancora nelle due forme seguenti

$$\frac{\partial}{\partial \tau_0} \log \frac{\partial R}{\partial \tau} = \frac{\partial \log R^2}{\partial \tau_0} \; ;$$

$$\frac{\partial}{\partial \tau} \log \frac{\partial R}{\partial \tau_0} = \frac{\partial \log R^2}{\partial \tau} \; ,$$

derivando la prima rispetto a τ, la seconda rispetto a τ_0 e sommando col tener conto della prima delle (15), si ottiene

$$\frac{\partial^2}{\partial \tau \, \partial \tau_0} \log \left(R^2 \cosh^2 u - \frac{4}{\cosh^2 u} \right) = \frac{\partial^2}{\partial \tau \, \partial \tau_0} \log R^2 \; .$$

Effettuata la doppia derivazione, avendo riguardo alle (15), si ot-

tiene l'equazione (in cui u sta ad indicare $\tau + \tau_0$)

$$\frac{\partial \log R}{\partial u} + \operatorname{tgh} u = 0 ,$$

che è conseguenza delle (15) e da cui si ricava, integrando,

$$R = \frac{V}{\cosh u} , \tag{16}$$

ove V indica una funzione arbitraria di v ossia di $\tau - \tau_0$.

Sostituendo quest'espressione di R nelle (15), queste dovranno essere identicamente verificate; da cui le condizioni

$$V'^2 - V^2 + \frac{1}{4} V^4 = 0 \quad , \quad V'' - V + \frac{1}{2} V^3 = 0 ,$$

di cui la seconda si ottiene per derivazione dalla prima; e integrando,

$$V = \frac{2}{\cosh(v + 2\alpha)} \qquad (\alpha \text{ costante arbitraria});$$

e sostituendo nella (16), si ottiene

$$R = \frac{2}{\cosh u \,.\, \cosh(v + 2\alpha)} . \tag{17}$$

Così da questa espressione, ove per u e v si sostituisca respettivamente $\tau + \tau_0$, $\tau - \tau_0$, rimane determinata la funzione $R(\tau, \tau_0)$; dalla (8) poi avremo l'espressione di S; sostituita questa, insieme con quella di R, nell'equazioni (9), ne ricaveremo poi θ con una quadratura, e l'espressioni (7) di D, D', D'' risulteranno pienamente conosciute.

Per giungere più rapidamente a quest'ultimo scopo, poniamo

$$\tau + \alpha = p \quad , \quad \tau_0 - \alpha = q \; ; \tag{18}$$

le (17), (8) allora diverranno

$$\left\{ \begin{aligned} R &= \frac{2}{\cosh(p+q)\cosh(p-q)} , \\ S^2 &= \frac{16 \operatorname{cotgh} p \,.\, \operatorname{tgh} q}{\cosh^4(p+q) \,.\, [\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q]^2} , \end{aligned} \right. \tag{19}$$

e le (9) potranno scriversi così

$$\frac{\partial}{\partial p} [S \cosh^2(p+q) \,.\, e^{-\theta}] = \frac{-4 \operatorname{tgh} q}{\operatorname{senh}^2 p \, [\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q]^2} ,$$

$$\frac{\partial}{\partial q} [S \cosh^2(p+q) \,.\, e^{\theta}] = \frac{-4 \operatorname{cotgh} p}{\cosh^2 q \, [\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q]^2} .$$

Ed integrando la prima rispetto a p e la seconda rispetto a q, otteniamo

$$(20)\quad \begin{cases} S\,.\cosh^2(p+q)\,.\,e^{-\theta} = -\dfrac{4\operatorname{tgh} q}{\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q} + Q\,, \\[2ex] S\,.\cosh^2(p+q)\,.\,e^{\theta} = -\dfrac{4\operatorname{cotgh} p}{\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q} + P\,, \end{cases}$$

ove P, Q rappresentano due funzioni arbitrarie, la prima di p e l'altra di q.

Moltiplicando membro a membro le (20) e tenendo presente la seconda delle (19), si ha la seguente relazione tra P e Q

$$\frac{4(P\operatorname{tgh} q + Q\operatorname{cotgh} p)}{\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} p} - PQ = 0\,,$$

che si può scrivere anche così

$$4\frac{\operatorname{cotgh} p}{P} + 4\frac{\operatorname{tgh} q}{Q} - \operatorname{cotgh} p + \operatorname{tgh} q = 0\,,$$

d'onde si ricava

$$4\frac{\operatorname{cotgh} p}{P} - \operatorname{cotgh} p = -4\frac{\operatorname{tgh} q}{Q} - \operatorname{tgh} q = \beta\,,$$

essendo β una costante arbitraria.

Si ottiene poi

$$P = \frac{4\operatorname{cotgh} p}{\operatorname{cotgh} p + \beta}\,, \quad Q = -\frac{4\operatorname{tgh} q}{\operatorname{tgh} q + \beta}$$

e sostituendo nelle (20), si ha

$$S\cosh^2(p+q)\,.\,e^{-\theta} = -\frac{4\operatorname{tgh} q(\operatorname{cotgh} p + \beta)}{(\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q)(\operatorname{tgh} q + \beta)}\,,$$

$$S\cosh^2(p+q)\,.\,e^{\theta} = -\frac{4\operatorname{cotgh} p(\operatorname{tgh} q + \beta)}{(\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q)(\operatorname{cotgh} p + \beta)}\,.$$

Per queste relazioni e per la prima delle (19), otterremo dalle (7) le seguenti espressioni di D, D″, D′

$$(21)\quad \begin{cases} D = -\dfrac{4\operatorname{cotgh} p(\operatorname{tgh} q + \beta)}{\operatorname{senh}(p+q)(\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q)(\operatorname{cotgh} p + \beta)}\,, \\[2ex] D'' = -\dfrac{4\operatorname{tgh} q(\operatorname{cotgh} p + \beta)}{\operatorname{senh}(p+q)(\operatorname{cotgh} p - \operatorname{tgh} q)(\operatorname{tgh} q + \beta)}\,, \\[2ex] D' = \dfrac{2\cosh(p+q)}{\operatorname{senh}(p+q)\cosh(p-q)}\,. \end{cases}$$

Mentre il quadrato dell'elemento lineare della superficie, espresso per le variabili p, q, assume la forma

$$(22) \quad ds^2 = \operatorname{cotgh}^4(p+q)(dp^2+dq^2) + 2\operatorname{cotgh}^2(p+q)\left\{\operatorname{cotgh}^2(p+q)-2\right\} dp\, dq\,,$$

e il quadrato dell'elemento lineare $d\sigma$ della superficie a curvatura costante $= -1$, evolvente di S, resulta

$$(23) \quad d\sigma^2 = \operatorname{tgh}^2(p+q)\, d(p-q)^2 + \frac{1}{\cosh^2(p+q)}\left[\frac{\operatorname{cotgh} p-\beta}{\operatorname{cotgh} p+\beta}\, dp - \frac{\operatorname{tgh} q-\beta}{\operatorname{tgh} q+\beta}\, dq\right]^2.$$

Ricordando le (18), risulta dunque che D, D′, D″ contengono le costanti arbitrarie α, β, che non compariscono nell'espressione (22) del ds^2.

Ne segue che la superficie è suscettibile di una flessione dipendente dai due parametri α, β. Lasciando fisso β e variando α, si ha una flessione della superficie in sè medesima, per cui le linee deformate dei paralleli scorrono su sè stesse; lasciando fisso α e variando β, si ha una flessione per cui, rimanendo invariato D′, le rigate, formate dalle tangenti di ciascuno dei due sistemi di geodetiche $p =$ cost., $q =$ cost. lungo ogni linea dell'altro, subiscono una semplice flessione.

Consideriamo quest'ultima flessione di S dipendente dal solo parametro β variabile per tutti i valori reali da $-\infty$ a $+\infty$; limitandoci a considerare solo le varie forme che può assumere S per questa flessione, possiamo limitare la variabilità di β; ed infatti basta notare che cambiando β in $-\beta$, p in $-p$, q in $-q$, non varia il ds^2, mentre D, D′, D″ cambiano solo di segno, per concludere che basterà far variare β solo per valori positivi, cioè da 0 a $+\infty$.

Inoltre cambiando β in $\frac{1}{\beta}$, p in q e q in p non varia il ds^2, D e D″ si scambiano fra loro e D′ non varia, cioè la superficie S in ognuna delle forme che assume è applicabile su sè medesima per modo che le linee geodetiche di un sistema si applicano sulle linee geodetiche dell'altro, e le rigate relative ad ognuno dei due sistemi si applicano respettivamente sulle rigate relative all'altro sistema.

Potremo dunque limitare la variabilità di β ai soli valori da 0 ad 1 (gli estremi inclusi).

Per $\beta = 0$ l'equazione delle assintotiche della superficie corrispondente S_0 diviene

$$d(p-q)\,.\,(\operatorname{cotgh} q\,.\,dq - \operatorname{tgh} p\,.\,dp) = 0\ ;$$

cioè le linee assintotiche son date da

$$p - q = \text{cost.} \qquad \frac{\operatorname{senh} q}{\cosh p} = \text{cost.}\,;$$

ma le linee $p - q =$ cost. sono le geodetiche deformate dei meridiani,

quindi sono linee rette, e la S_0 è una superficie rigata formata dalle binormali ad una curva C a torsione costante. Con un facile calcolo si trova per l'elemento lineare $d\sigma$, per la prima curvatura $\frac{1}{\rho}$ e per la torsione $\frac{1}{T}$ della curva C l'espressioni seguenti:

$$d\sigma = d(p-q) = dv \quad ; \quad \frac{1}{\rho} = \frac{2}{\cosh(p-q)} = \frac{2}{\cosh(v+2\alpha)} \quad ; \quad \frac{1}{T} = 1 \; ;$$

cosicchè essa risulta pienamente determinata di forma.

Per $\beta = 1$, indicando con S_1 la superficie corrispondente e calcolando l'elemento lineare della superficie a curvatura totale costante, evolvente di S_1, si vede che essa risulta la superficie complementare della pseudosfera; nella deformazione continua di S da S_0 ad S_1, la sua evolvente a curvatura costante subisce una trasformazione continua partendo dalla curva C fino a divenire la complementare della pseudosfera.

Si noti che, nella flessione di S, in ciascun suo punto rimane inalterato il prodotto delle due prime curvature delle due geodetiche $p = \text{cost.}$, $q = \text{cost.}$ che passano per il punto stesso.

Il sistema di geodetiche considerato non è il solo rispetto al quale esistano superficie applicabili sul catenoide e suscettibili di una flessione avente le proprietà indicate nel § 2. Partendo, come abbiamo fatto fin da principio, dall'elemento lineare

$$(a) \qquad ds^2 = \frac{r^2 dr^2}{r^2 - 1} + r^2 dv_1^{\,2}$$

di una superficie applicabile sul catenoide e assumendo una quantità positiva qualunque k, minore di 1, come modulo di una classe di funzioni ellittiche di Jacobi, poniamo

$$r = \frac{1}{k\,\mathrm{sn}(ku)} \quad , \quad v_1 = kv \; ;$$

l'elemento lineare suddetto, rispetto alle variabili u, v, diverrà

$$ds^2 = \frac{1}{\mathrm{sn}^2(ku)} \left\{ \frac{1}{\mathrm{sn}^2(ku)} - 1 \right\} du^2 + \frac{1}{\mathrm{sn}^2(ku)} dv^2 \; ;$$

e le linee $\tau = \text{cost.}$, $\tau_0 = \text{cost.}$, definite dall'equazioni

$$u = \tau + \tau_0 \quad , \quad v = \tau - \tau_0 \; ,$$

formano un doppio sistema di linee geodetiche, a cui corrisponde una famiglia di superficie, applicabili sul catenoide, e deformabili in modo

continuo, di guisa che le rigate connesse alle dette linee geodetiche si deformano per semplice flessione.

Se nella (a) poniamo poi

$$r = \frac{1}{\operatorname{sn}\left(\frac{u}{k^2}\right)} \quad , \quad v_1 = \frac{v}{k} \, ,$$

le linee $u + v = \text{cost.}$, $u - v = \text{cost.}$ formano ancora un doppio sistema di linee geodetiche che gode delle medesime proprietà.

Il caso studiato diffusamente nel presente lavoro si ottiene come limite dai due precedenti, facendo $k = 1$. Lo studio dei due casi più generali ora citati si può compiere in modo perfettamente analogo a quello adoperato nel caso limite, e conduce ad analoghi risultati.

Osserviamo che nelle speciali deformazioni studiate nelle due Note: *Su alcuni problemi relativi alla deformazione delle congruenze* *), esiste sempre sulla superficie che si flette un doppio sistema di geodetiche che durante la deformazione si comporta nel modo ora considerato; ma questo doppio sistema, in tutti i casi di deformazione studiati nelle Note citate, è sempre immaginario e formato dalle linee $u \pm iv = \text{cost.}$ (ove u, v sono i parametri scelti nelle Note stesse come coordinate curvilinee dei punti della superficie). In particolare nelle superficie che si deformano al modo di Bonnet (con conservazione dei raggi principali di curvatura) il sistema geodetico è formato dalle linee di lunghezza nulla.

Relazione *sulla Nota del prof.* B. Calò « *Sulle congruenze rettilinee le cui sviluppabili toccano una delle falde focali secondo le linee di curvatura* ».

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

Punto di partenza di questa Nota del sig. Calò è un noto teorema di Beltrami riguardante la costruzione del centro di curvatura geodetica in un punto qualunque di una linea tracciata a piacere sopra una superficie data. Da questo teorema si deduce una proprietà importante delle congruenze normali di rette, cioè che il centro di curvatura geodetica, in un punto qualunque M, di una linea tracciata su una delle falde focali della congruenza ortogonalmente alle linee inviluppate sulla stessa falda dai raggi della congruenza, coincide col punto in cui il raggio della congruenza passante per M tocca l'altra falda. L'Autore si è proposto di completare questo risultato con ricercare se esistano anche delle congruenze non normali per le quali valga la medesima proprietà. Egli risolve completamente la questione, poichè trova che le

---

*) Rend. della R. Accad. delle Scienze di Napoli, 1904.

sole congruenze non normali che godono della detta proprietà, sono quelle che inviluppano sulla falda focale un sistema di linee di curvatura. Nel resto della sua Nota l'Autore si occupa appunto delle congruenze formate dalle rette tangenti ad una superficie lungo le linee di curvatura di un sistema. In particolare si occupa di determinare, in questa classe di congruenze, quelle sulle cui falde focali si corrispondono le linee assintotiche (o i sistemi conjugati).

Proponiamo che anche questa Nota del sig. Calò venga inserita per intero nei Rendiconti della nostra Accademia.

E. Fergola
F. Siacci
A. Capelli, *relatore.*

Sulle congruenze rettilinee le cui svilluppabili toccano una delle falde focali secondo le linee di curvatura; *Nota del prof.* **B. Calò.**

(Adunanza del dì 10 Novembre 1906)

1. Se sopra una superficie S_1 consideriamo un sistema ∞^1 di linee geodetiche (g), le rette tangenti a queste linee costituiscono una congruenza normale, di cui S_1 è una delle falde focali. Si consideri su S_1 una linea qualunque L che sia traiettoria ortogonale delle geodetiche (g); per un teorema dovuto a Beltrami il centro di curvatura geodetica della linea L in un suo punto qualunque M coincide col punto in cui il raggio della congruenza, che passa per M, tocca l'altra falda focale S_2 *).

Ci domandiamo per quali particolari congruenze non normali ha luogo la proprietà che i centri di curvatura geodetica di una qualunque traiettoria ortogonale delle linee, inviluppate dai raggi della congruenza sopra una delle falde focali, siano situati sull'altra falda focale

Troveremo che le sole congruenze che godono di questa proprietà sono quelle costituite dai raggi tangenti ad una superficie qualunque lungo le linee di uno dei due sistemi di linee di curvatura.

Ricerchiamo poi se per alcune di queste congruenze possa sussistere corrispondenza delle assintotiche (o dei sistemi coniugati) sulle due falde della superficie focale; stabilite l'equazioni di condizione relative, ne deduciamo alcune notevoli soluzioni, in cui la superficie S_1 di partenza appartiene ad una delle seguenti classi: superficie modanate a sviluppabile direttrice cilindrica; superficie con un sistema di linee di curvatura circolari, superficie a curvatura totale costante; ed una certa classe di superficie elicoidali.

---

*) Cfr. Bianchi L., *Lezioni di Geometria differenziale.* Pisa, 1902-03, vol. I, § 127.

2. Applichiamo le formole di Guichard per una congruenza di raggi riferita alle sue sviluppabili *); perciò indichiamo con X, Y, Z i coseni direttori dei raggi, con 2ρ la distanza dei fuochi M_1, M_2 sopra ogni raggio della congruenza, con x_1, y_1, z_1 le coordinate di M_1, con x_2, y_2, z_2 quelle di M_2 e con x, y, z quelle del punto medio del segmento M_1M_2; avremo

$$x_1 = x + \rho X \quad , \quad y_1 = y + \rho Y \quad , \quad z_1 = z + \rho Z \ ,$$
$$x_2 = x - \rho X \quad , \quad y_2 = y - \rho Y \quad , \quad z_2 = z - \rho Z \ ;$$

supponiamo poi che l'elemento lineare dell'immagine sferica della congruenza, riferito alle linee u, v immagini delle sviluppabili della congruenza, sia dato da

$$(1) \qquad ds'^2 = E du^2 + 2F du\, dv + G dv^2 \ ;$$

ρ dovrà soddisfare all'equazione di Laplace

$$(2) \qquad \frac{\partial^2 \rho}{\partial u \partial v} + \left\{ {12 \atop 1} \right\} \frac{\partial \rho}{\partial u} + \left\{ {12 \atop 2} \right\} \frac{\partial \rho}{\partial v} + \left[\frac{\partial}{\partial u} \left\{ {12 \atop 1} \right\} + \frac{\partial}{\partial v} \left\{ {12 \atop 2} \right\} + F \right] \rho = 0 \ ,$$

ove $\left\{ {12 \atop 1} \right\}, \left\{ {12 \atop 2} \right\}$ sono i simboli di Christoffel relativi alla forma quadratica (1).

Supposto che sulle due falde S_1, S_2 della superficie focale siano rispettivamente le $v = \text{cost.}$ e le $u = \text{cost.}$ le linee inviluppate dai raggi della congruenza, rappresentiamo con

$$ds_1^{\ 2} = E_1 du^2 + 2F_1 du\, dv + G_1 dv^2$$
$$ds_2^{\ 2} = E_2 du^2 + 2F_2 du\, dv + G_2 dv^2$$

i quadrati degli elementi lineari delle due falde stesse; avremo le formole di Guichard

$$\left\{ \begin{array}{l} E_1 = 4\left[\frac{\partial \rho}{\partial u} + \left\{ {12 \atop 2} \right\} \rho \right]^2 , \ F_1 = -4 \left\{ {12 \atop 1} \right\} \rho \left[\frac{\partial \rho}{\partial u} + \left\{ {12 \atop 2} \right\} \rho \right] , \ G_1 = 4\rho^2 \left[\left\{ {12 \atop 1} \right\}^2 + G \right] , \\ \qquad E_1 G_1 - F_1^{\ 2} = 16 G \rho^2 \left[\frac{\partial \rho}{\partial u} + \left\{ {12 \atop 2} \right\} \rho \right]^2 . \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_2 = 4\rho^2 \left[\left\{ {12 \atop 2} \right\}^2 + E \right] , \ F_2 = -4 \left\{ {12 \atop 2} \right\} \rho \left[\frac{\partial \rho}{\partial v} + \left\{ {12 \atop 1} \right\} \rho \right] , \ G_2 = 4\left[\frac{\partial \rho}{\partial v} + \left\{ {12 \atop 1} \right\} \rho \right]^2 , \\ \qquad E_2 G_2 - F_2^{\ 2} = 16 E \rho^2 \left[\frac{\partial \rho}{\partial v} + \left\{ {12 \atop 1} \right\} \rho \right]^2 . \end{array} \right.$$

---

*) *Surfaces rapportées a leurs lignes asymptotiques et congruences rapportées a leurs développables* (Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure, t. VI, 2ª serie). — Cfr. anche Bianchi, *Loc. cit.*, §§ 147, 149.

Sulla falda S_1 l'equazione differenziale delle linee $\varphi = \text{cost.}$ traiettorie ortogonali delle linee $v = \text{cost.}$ inviluppate dai raggi della congruenza è la seguente

$$E_1 du + F_1 dv = 0$$

e la nota formola di Bonnet ci dà per la curvatura geodetica delle $\varphi = \text{cost.}$

$$\frac{1}{\rho_\varphi} = -\frac{1}{\sqrt{E_1 G_1 - F_1^2}} \frac{\partial}{\partial u} \sqrt{\frac{E_1 G_1 - F_1^2}{E_1}} .$$

ossia, per le (3),

$$\frac{1}{\rho_\varphi} = -\frac{1}{2\rho\sqrt{G}\left[\frac{\partial \rho}{\partial u} + \left\{ {12 \atop 2} \right\} \rho\right]} \frac{\partial}{\partial u}(\rho\sqrt{G}) . \tag{5}$$

Poichè dunque la direzione positiva sopra ogni raggio della congruenza è quella da M_2 verso M_1, dovremo avere la relazione

$$\frac{1}{\rho_\varphi} = -\frac{1}{2\rho} ,$$

ossia, per la (5)

$$\frac{1}{\sqrt{G}\left[\frac{\partial \rho}{\partial u} + \left\{ {12 \atop 2} \right\} \rho\right]} \frac{\partial}{\partial u}(\rho\sqrt{G}) = 1 .$$

che si riduce alla forma semplice

$$\left\{ {12 \atop 2} \right\} = \frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial \sqrt{G}}{\partial u} ;$$

ricordando che

$$\left\{ {12 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2(EG - F^2)} \left(E \frac{\partial G}{\partial u} - F \frac{\partial E}{\partial v} \right) , \quad \left\{ {12 \atop 1} \right\} = \frac{1}{2(EG - F^2)} \left(G \frac{\partial E}{\partial v} - F \frac{\partial G}{\partial u} \right) ,$$

dovremo dunque avere

$$\frac{1}{G} \frac{\partial G}{\partial u} = \frac{1}{EG - F^2} \left(E \frac{\partial G}{\partial u} - F \frac{\partial E}{\partial v} \right) .$$

Questa condizione è identicamente verificata se $F = 0$, ossia se la congruenza è normale, nel qual caso i raggi della congruenza inviluppano su ciascuna delle due falde un sistema di geodetiche e ritroviamo quindi il resultato di Beltrami.

Se poi la congruenza non è normale, sarà F diverso da zero e la precedente relazione equivale all'altra

$$\left\{ {12 \atop 1} \right\} = 0 ,$$

cioè le linee u, v, che sulla S_1 formano un doppio sistema coniugato, sono altresì ortogonali e perciò sono le linee di curvatura di S_1.

Inversamente se sulla S_1 le linee u, v sono linee di curvatura, si ha

$$\left\{ {12 \atop 1} \right\} = 0 \quad , \quad \left\{ {12 \atop 2} \right\} = \frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial \sqrt{G}}{\partial u}$$

e dalla (5) risulta

$$\frac{1}{\rho_u} = -\frac{1}{2\rho},$$

cioè il centro di curvatura geodetica di ogni linea $u = \text{cost.}$ della S_1 in un suo punto qualunque M_1 coincide col punto M_2 di S_2 corrispondente ad M_1.

Dunque: *Dato sopra una superficie* S_1 *un sistema* ∞^1 *di linee* L, *se si considera la congruenza formata dalle tangenti alle linee di* S_1 *traiettorie ortogonali delle* L, *la condizione necessaria e sufficiente perchè il centro di curvatura geodetica di una qualunque linea* L *in ogni suo punto* M *coincida col punto* M', *corrispondente ad* M *nell'altra falda focale della congruenza, è che le traiettorie ortogonali delle linee* L *siano o geodetiche o linee di curvatura.*

Questo teorema ci dà una proprietà della classe di congruenze rettilinee le cui sviluppabili toccano una delle superficie focali secondo le linee di curvatura. In questa classe sono comprese le congruenze di Guichard per le quali le sviluppabili della congruenza tagliano ambedue le superficie focali lungo le linee di curvatura, e che hanno così stretta relazione colle superficie pseudosferiche e colle superficie di Voss sulle quali esiste un doppio sistema coniugato formato da linee geodetiche *).

3. Ci proponiamo ora di ricercare se nella detta classe di congruenze formate dalle rette tangenti ad una superficie S_1 lungo le linee di curvatura di un sistema vi sono congruenze sulle cui falde focali si corrispondano le linee assintotiche (o i sistemi coniugati) e che per analogia colle congruenze normali ad una superficie W di Weingarten sono state dette congruenze W **). Ricordiamo perciò che:

Ciascuna falda focale di una congruenza W è suscettibile di una deformazione infinitesima, nella quale lo spostamento di ogni punto avviene normalmente al raggio della congruenza. E inversamente:

Se si considera una qualunque deformazione infinitesima di una

---

*) Guichard L., *Recherches sur les surfaces à courbure totale constante et sur certaines surfaces qui s'y rattachent* (Ann. de l'École Normale Supérieure, 3ª serie, t. VII, p. 233, 1890). — Bianchi L., *Loc. cit.*, § 151.

**) Bianchi L., *Loc. cit.*, §§ 242, 243.

superficie e per ogni punto di questa, nel piano tangente, si conduce il raggio normale alla direzione dello spostamento subìto dal punto, li sistema di raggi, quando sia ∞^2, è una congruenza W.

Basterà dunque ricercare se una superficie S_1 può ammettere una deformazione infinitesima tale che gli spostamenti dei suoi punti risultino normali alle linee di curvatura di uno stesso sistema.

Riferiamo la S_1 alle sue linee di curvatura u, v e indichiamo con x, y, z le coordinate di un punto qualunque M di S_1, con X, Y, Z i coseni direttori della normale ad S_1 in M, con r_1, r_2 i raggi principali di curvatura e con

$$ds'^2 = e\,du^2 + g\,dv^2 \tag{6}$$

il quadrato dell'elemento lineare dell'immagine sferica (secondo Gauss) di S_1.

Le componenti dello spostamento, subìto da M nella deformazione infinitesima, saranno tre funzioni α, β, γ di u, v, moltiplicate per una stessa costante infinitesima e, ricordando le formole di Rodriguez

$$\left\{\begin{array}{lll} \dfrac{\partial x}{\partial u} = r_2 \dfrac{\partial X}{\partial u}, & \dfrac{\partial y}{\partial u} = r_2 \dfrac{\partial Y}{\partial u}, & \dfrac{\partial z}{\partial u} = r_2 \dfrac{\partial Z}{\partial u}, \\ \dfrac{\partial x}{\partial v} = r_1 \dfrac{\partial X}{\partial v}, & \dfrac{\partial y}{\partial v} = r_1 \dfrac{\partial Y}{\partial v}, & \dfrac{\partial z}{\partial v} = r_1 \dfrac{\partial Z}{\partial v}, \end{array}\right. \tag{7}$$

potremo scrivere così

$$\alpha = m\frac{\partial X}{\partial v} + nX, \quad \beta = m\frac{\partial Y}{\partial v} + nY, \quad \gamma = m\frac{\partial Z}{\partial v} + nZ; \tag{8}$$

ora dovranno verificarsi le condizioni

$$\left\{\begin{array}{l} \sum \dfrac{\partial X}{\partial u}\dfrac{\partial \alpha}{\partial u} = 0, \quad \sum \dfrac{\partial X}{\partial v}\dfrac{\partial \alpha}{\partial v} = 0, \\ r_2 \sum \dfrac{\partial X}{\partial u}\dfrac{\partial \alpha}{\partial v} + r_1 \sum \dfrac{\partial X}{\partial v}\dfrac{\partial \alpha}{\partial u} = 0, \end{array}\right. \tag{9}$$

le somme essendo composte di tre termini che si ottengono l'uno dall'altro permutando circolarmente x con y e z, ed α con β e γ.

Dalle (8), tenendo presenti le formule

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{\partial^2 X}{\partial u\,\partial v} = \dfrac{1}{2e}\dfrac{\partial e}{\partial v}\dfrac{\partial X}{\partial u} + \dfrac{1}{2g}\dfrac{\partial g}{\partial u}\dfrac{\partial X}{\partial v}, \\ \dfrac{\partial^2 X}{\partial v^2} = -\dfrac{1}{2e}\dfrac{\partial g}{\partial u}\dfrac{\partial X}{\partial u} + \dfrac{1}{2g}\dfrac{\partial g}{\partial v}\dfrac{\partial X}{\partial v} - gX, \end{array}\right.$$

si ha

$$\frac{\partial\alpha}{\partial u}=\left(n+\frac{m}{2e}\frac{\partial e}{\partial v}\right)\frac{\partial X}{\partial u}+\left(\frac{\partial m}{\partial u}+\frac{m}{2g}\frac{\partial g}{\partial u}\right)\frac{\partial X}{\partial v}+\frac{\partial n}{\partial u}X\ ,$$

$$\frac{\partial\alpha}{\partial v}=-\frac{m}{2e}\frac{\partial g}{\partial u}\frac{\partial X}{\partial u}+\left(\frac{\partial m}{\partial v}+\frac{m}{2g}\frac{\partial g}{\partial v}+n\right)\frac{\partial X}{\partial v}+\left(\frac{\partial n}{\partial v}-mg\right)X\ ,$$

quindi le condizioni (9) assumono la forma

$$(10)\qquad \begin{cases} n+\dfrac{m}{2e}\dfrac{\partial e}{\partial v}=0\ , & \dfrac{\partial m}{\partial v}+\dfrac{m}{2g}\dfrac{\partial g}{\partial v}+n=0\ ; \\ -\dfrac{mr_2}{2}\dfrac{\partial g}{\partial u}+r_1\left(g\dfrac{\partial m}{\partial u}+\dfrac{m}{2}\dfrac{\partial g}{\partial u}\right)=0\ . \end{cases}$$

Dalle prime due si ricava

$$\frac{\partial\log m}{\partial v}+\frac{\partial\log\sqrt{g}}{\partial v}-\frac{\partial\log\sqrt{e}}{\partial v}=0\ ,$$

e, integrando,

$$m=\sqrt{\frac{e}{g}}\ ,$$

assumendo eguale ad 1 la funzione arbitraria di u che proviene dall'integrazione, ciò che può farsi scegliendo opportunamente il parametro u, quindi

$$(11)\qquad m=\sqrt{\frac{e}{g}}\ ,\quad n=-\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial\sqrt{e}}{\partial v}\ .$$

La terza delle (10) si può scrivere così

$$(12)\qquad (r_1-r_2)\frac{\partial\log\sqrt{g}}{\partial u}+r_1\frac{\partial\log m}{\partial u}=0\ .$$

Ricordiamo ora le formole di Codazzi

$$(13)\qquad \begin{cases} (r_1-r_2)\dfrac{\partial\log\sqrt{e}}{\partial v}-\dfrac{\partial r_2}{\partial v}=0\ , \\ (r_1-r_2)\dfrac{\partial\log\sqrt{g}}{\partial u}+\dfrac{\partial r_1}{\partial u}=0\ , \end{cases}$$

Confrontando la (12) colla seconda delle (13), abbiamo

$$\frac{\partial\log r_1}{\partial u}=\frac{\partial\log m}{\partial u}\ ,$$

quindi, integrando,

$$r_1 = m = \sqrt{\frac{e}{g}}\,, \tag{14}$$

assumendo eguale ad 1 la funzione arbitraria di v che proviene dall'integrazione, ciò che può farsi scegliendo opportunamente il parametro v.

Ora se e e g sono funzioni della sola v, risulta anche r_1 funzione della sola v; le linee u risultano geodetiche e perciò piane; le superficie S_1 corrispondenti sono superficie modanate a sviluppabile direttrice cilindrica, e le linee inviluppate dai raggi della congruenza sono le linee $v = \text{cost.}$

Se poi e e g non sono funzioni della sola v, notando che la (12), a causa della prima delle (11), si può scrivere

$$r_2 \frac{\partial \log \sqrt{g}}{\partial u} - r_1 \frac{\partial \log \sqrt{e}}{\partial u} = 0\,,$$

e sostituendo per r_1 l'espressione (14), si ottiene

$$r_2 = \frac{\dfrac{\partial \sqrt{e}}{\partial u}}{\dfrac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}}\,. \tag{15}$$

L'espressioni (14), (15) trovate per r_1, r_2 devono soddisfare all'equazioni di Codazzi (13); eseguita la sostituzione, la seconda di queste risulta identicamente verificata; la prima invece diviene

$$\sqrt{\frac{e}{g}}\,\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial v} - \frac{\partial}{\partial v}\left\{ \sqrt{e}\,\frac{\dfrac{\partial \sqrt{e}}{\partial u}}{\dfrac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}} \right\} = 0\,, \tag{16}$$

ed è la condizione a cui devono soddisfare i coefficienti e, g dell'elemento lineare sferico della superficie S_1, perchè la congruenza delle tangenti alle linee di curvatura $v = \text{cost.}$ sia una congruenza W.

I coefficienti e, g devono inoltre soddisfare all'equazione

$$\sqrt{eg} + \frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\,\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}\right) + \frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\,\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial v}\right) = 0\,, \tag{17}$$

la quale esprime che la curvatura di Gauss relativa alla forma (6) è eguale ad 1.

4. L'integrazione delle due equazioni (16), (17) alle derivate parziali del 2° ordine rispetto alle due funzioni incognite u, v si presenta

assai difficile; ma possiamo facilmente trovarne delle soluzioni particolari, le quali ci daranno altrettante soluzioni del nostro problema.

Consideriamo dapprima il caso che r_1 sia eguale ad una funzione U_1 della sola u, ossia che la superficie S abbia le linee di curvatura $u = \text{cost.}$ circolari *); avremo per la (14)

$$\sqrt{\frac{e}{g}} = U_1 , \tag{18}$$

la (16) assumerà la forma

$$U_1 \frac{\partial \sqrt{e}}{\partial v} - \frac{\partial}{\partial v} \left\{ \sqrt{e} \cdot \frac{\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial u}}{\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}} \right\} = 0 ,$$

e, integrando,

$$U_1 \sqrt{e} - \sqrt{e} \cdot \frac{\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial u}}{\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}} = U_2 , \tag{19}$$

essendo U_2 funzione della sola u; ma per la (18) si ha

$$\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial u} = U_1 \frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u} + U'_1 \sqrt{g} ,$$

quindi la (19) assumerà la forma

$$-\frac{1}{\sqrt{eg}} \frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u} = \frac{U'_1}{U_2} ;$$

ora questa esprime che le linee sferiche u sono a curvatura geodetica costante, cioè sono circoli, quindi è certamente verificata; resterà perciò solo a soddisfare la (17); abbiamo dunque come soluzione, che anche *a priori* risulta evidente, la congruenza formata dalle tangenti ad una superficie a linee di curvatura u circolari, lungo le linee di curvatura v dell'altro sistema.

La (16) è identicamente verificata quando $e = g$, ed allora la superficie S_1 è una sfera e le linee u, v costituiscono su di essa un doppio sistema isotermo arbitrario; le tangenti alle linee di ciascuno dei due sistemi costituiscono dunque una congruenza W della specie considerata.

La (16) è ancora verificata se si pone

$$e \pm g = \text{cost.} ;$$

*) Bianchi L., *Loc. cit.*, §§ 321 a 325.

ed allora la superficie S_1 è una qualunque superficie a curvatura costante e le tangenti alle linee di curvatura dell'uno o dell'altro sistema costituiscono una congruenza W.

5. Vediamo se fra le superficie S_1, le cui tangenti lungo le linee di curvatura di un sistema formano una congruenza W, vi possono essere, oltre le superficie a curvatura costante, anche altre superficie di Weingarten, per cui i raggi principali di curvatura siano l'uno funzione dell'altro.

Basterà esprimere che $r_2 - r_1$ è una funzione di r_1; poniamo dunque

$$r_2 - r_1 = \frac{f(r_1)}{f'(r_1)}, \tag{20}$$

ove $f(r_1)$ è una funzione di r_1 ed $f'(r_1)$ la sua derivata prima. Per le (14), (15) la relazione precedente si potrà scrivere così

$$\frac{\dfrac{\partial \sqrt{e}}{\partial u}}{\dfrac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}} - \sqrt{\frac{e}{g}} = \frac{f(r_1)}{f'(r_1)},$$

ossia

$$\frac{\partial}{\partial u}\left(\sqrt{\frac{e}{g}}\right) = \frac{f(r_1)}{f'(r_1)} \frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u},$$

e per la (14)

$$\frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u} = \frac{f'(r_1)}{f(r_1)} \frac{\partial r_1}{\partial u},$$

da cui, integrando,

$$\sqrt{g} = \mathrm{V} . f, \tag{21}$$

essendo V una funzione arbitraria della sola v.

Ed ancora per la (14)

$$\sqrt{e} = \mathrm{V} . f . r_1 . \tag{22}$$

Sostituendo queste espressioni di $\sqrt{e}$, $\sqrt{g}$ nella (16), abbiamo

$$r_1 \frac{\partial}{\partial v}(\mathrm{V} f r_1) - \frac{\partial}{\partial v}\left[\mathrm{V} f r_1 \frac{(f r_1)'}{f'}\right] = 0,$$

ossia

$$\mathrm{V}' \frac{f^2 r_1}{f'} + \mathrm{V} \frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{f^2 r_1}{f'}\right) + \mathrm{V} f r_1 \frac{\partial r_1}{\partial v} = 0,$$

che si può scrivere anche così

$$\frac{\mathrm{V}'}{\mathrm{V}} + \frac{\partial}{\partial v} \log\left(\frac{f^2 r_1}{f'}\right) + \frac{f'}{f} \frac{\partial r_1}{\partial v} = 0;$$

ed integrando

$$\frac{f^3 r_1}{f'} = \frac{U}{V} . \tag{23}$$

Ora se U e V sono ambedue costanti assolute, integrando la (23) rispetto alla variabile r_1, risulta

$$f = \frac{1}{\sqrt{a r_1^2 + b}} \qquad (a, b \text{ costanti}),$$

quindi, per la (20),

$$r_1 r_2 = -\frac{b}{a} ;$$

cioè la superficie S_1 è a curvatura costante, soluzione che già abbiamo segnalato.

Se poi U e V non sono costanti, r_1, e quindi anche r_2, risulta funzione della variabile $\frac{U}{V}$. Allora sostituendo l'espressioni (21), (22) di $\sqrt{e}$, $\sqrt{g}$ nella (17), e tenendo conto della (23), risulta un'equazione del tipo seguente

$$M \frac{U''}{U^3} + N \frac{U'^2}{U^4} + P \frac{V''}{V^3} + Q \frac{V'^2}{V^4} + R = 0 ,$$

ove M, N, P, Q, R sono funzioni di r_1, di f e delle derivate 1ª, 2ª e 3ª di f rispetto ad r_1.

Supponiamo che sia in particolare $U = \frac{1}{u}$, $V = \frac{1}{v}$; allora la precedente condizione diviene un'equazione differenziale ordinaria del 3º ordine rispetto alla funzione incognita $f(r_1)$; una volta integrata questa equazione, potremo ricavare dalla (23) r_1 in funzione di $\frac{u}{v}$, e dalla (20) ricaveremo r_2. Le (21), (22) ci daranno poi e e g; i coefficienti E_1, G_1 dell'elemento lineare della superficie S_1 si otterranno infine dalle note formole di rappresentazione sferica

$$E_1 = e r_2^2 \quad , \quad G_1 = g r_1^2 ,$$

cioè

$$\sqrt{E_1} = V . f . r_1 r_2 \quad , \quad \sqrt{G_1} = V . f . r_1 . \tag{24}$$

Applicando la formola di Bonnet per la curvatura geodetica, si riscontra facilmente che le linee $\frac{u}{v} = \text{cost.}$, lungo le quali è costante ciascuno dei raggi principali di curvatura, sono a curvatura geodetica costante e di più sono geodeticamente parallele. Da ciò si deduce su-

bito che le superficie S_1 ora considerate sono applicabili sopra superficie di rotazione e che le linee $\frac{u}{v} = \text{cost.}$ sono le deformate dei paralleli. Inoltre ciascuna delle linee $\frac{u}{v} = \text{cost.}$ taglia le linee di curvatura di ciascun sistema sotto angolo costante, variabile da una linea $\frac{u}{v} = \text{costante}$ all'altra; ed infatti, se θ è l'angolo che la linea $\frac{u}{v} = k$ forma colle linee di curvatura $v = \text{cost.}$, si ha

$$\operatorname{tg}\theta = \sqrt{\frac{G}{E}}\,\frac{dv}{du} = \frac{1}{kr_2}\,.$$

Ne concludiamo che le superficie S_1 sono elicoidi, di cui le eliche deformate dei paralleli sono le $\frac{u}{v} = \text{cost.}$

Ponendo termine a questa Nota, accenniamo ad una ricerca, sulla quale ci proponiamo di ritornare in altro lavoro, ed è la ricerca delle superficie le cui tangenti alle linee di curvatura dell' uno e dell' altro sistema dànno due congruenze W. Oltre le superficie a curvatura costante, già segnalate in questa Nota, soddisfano a questa condizione altre superficie la cui curvatura totale è il prodotto di due funzioni, una della sola u e l'altra della sola v, essendo le linee coordinate u, v linee di curvatura della superficie.

Relazione *sulla Memoria del dott.* F. Zambonini.

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

Il lavoro del dott. Ferruccio Zambonini, eseguito nell'Istituto di Mineralogia di quest'Università, è diviso in tre parti. Nella prima l'autore parla dei sublimati del cratere vesuviano prodottisi nell'ultima eruzione dell'Aprile di quest'anno e, dopo aver accennato alla presenza della cotunnite, della tenorite, del gesso, dell'ematite e dell'aftitalite, si ferma a parlare del solfo e del realgar, esaminandone con cura i loro caratteri cristallografici, fa poi cenno del solfo selenifero e passa a trattare della galena, della pirite, della calcopirite, della pseudocotunnite e dell'anglesite.

Nella seconda parte è fatto parola dei composti cristallizzati ottenuti dalle soluzioni acquose dei sublimati del cratere, con speciale riguardo ai cristalli riferibili all'aftitalite ed alle croste cristalline di composizione uguale a quella della metavoltina.

Nella terza parte sono descritti i minerali dei blocchi rigettati dal vulcano e più o meno alterati. L'autore, dopo un cenno sulla silvina, già studiata dal Lacroix, descrive ed esamina accuratamente i cristalli di anfibolo, che egli riferisce a tre tipi caratteristici, quelli di sodalite e di microsommite. Da ultimo parla del carbonato sodico prodottosi in una delle ultime eruzioni.

Di grande importanza per la storia del Vesuvio è la conoscenza delle produzioni minerali presentate nelle varie conflagrazioni di questo vulcano. I prodotti riferibili alla celebre eruzione del 1872 furono estesamente studiati dal prof. A. Scacchi ed i risultati delle di lui osservazioni furono comunicati in Memorie presentate a quest'Accademia. Il lavoro del dott. Zambonini porta ora un contributo analogo per la conoscenza delle sostanze minerali prodottesi in questa recente eruzione, ed è degno di nota far rilevare come in quest'anno si sono prodotte alcune sostanze non riscontrate nell'eruzione del 1872, come sarebbe il realgar, ed altre sostanze finora non menzionate come prodotti di sublimazione del cratere vesuviano, cioè la galena, la pirite, la calcopirite ed anche il solfo selenifero, quest'ultimo per lo meno constatato con sicurezza.

La Memoria presentata è quindi importante per i risultati ai quali è pervenuto l'autore e per la cura avuta nell'andamento delle sue ricerche, specialmente cristallografiche. La vostra Commissione propone quindi che la Memoria del dott. Ferruccio Zambonini venga inserita negli Atti dell'Accademia, insieme alla tavola di figure cristallografiche che l'accompagna.

A. Oglialoro
G. de Lorenzo
E. Scacchi, *relatore.*

Notizie mineralogiche sull'eruzione vesuviana dell'aprile 1906; *Memoria di* **Ferruccio Zambonini.**

(Adunanza del dì 10 Novembre 1906) — (Sunto dell'Autore)

L'Autore descrive, specialmente dal punto di vista cristallografico, alcuni dei minerali formatisi in seguito all'ultima eruzione, diversi dei quali non erano stati ancora osservati tra le produzioni vesuviane ed altri non erano finora stati descritti cristallograficamente.

L'Autore giunge alla conclusione che, mineralogicamente parlando, l'ultima eruzione dell'aprile 1906 è caratterizzata dalla formazione di diversi solfuri metallici, taluni dei quali in quantità abbastanza notevoli.

Determinazioni assolute della Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte, eseguite negli anni 1901, 1902 e 1903 *dal dottor* **F. Contarino**, *2° Astronomo nel suddetto Osservatorio.*

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

§ I.

Osservazioni e Risultati.

Le osservazioni per determinare la Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte negli anni 1901, 1902 e 1903 sono la continuazione della serie cominciata nell'anno 1882 e le ho fatte, come furono fatte le precedenti, nel padiglione magnetico con lo stesso strumento, l'inclinometro n. 62 di John Dover, fornito di due aghi di lunghezza m. 0.089, uguali anche nelle altre dimensioni, e con lo stesso metodo che è quello descritto da E. Sabine nel « Manual of Terrestrial Magnetism ».

I valori della Inclinazione Magnetica, ottenuti dalle osservazioni separatamente per ciascun ago, e le costanti relative allo *stato* ed alla *posizione* dell'ago sono riportati nei quadri seguenti, nella identica forma che pel passato. Il significato delle costanti è dato dalle seguenti convenzioni che riproduco dalle precedenti pubblicazioni:

f, dinota l'inclinazione dell'ago nello stato di *poli diretti* e nella posizione di *facce dirette*;

g, l'inclinazione nello stato di *poli diretti* e nella posizione di *facce invertite*;

f', l'inclinazione nello stato di *poli invertiti* e nella posizione di *facce dirette*;

g', l'inclinazione nello stato di *poli invertiti* e nella posizione di *facce invertite*;

α, medio di f e g, dinota l'inclinazione nello stato di *poli diretti*;

β, medio di f' e g', dinota l'inclinazione nello stato di *poli invertiti*;

I, medio di α e β, dinota l'inclinazione assoluta.

L'ago sta nella posizione di *facce dirette* quando la faccia contrassegnata con le lettere **A** e **B** è rivolta ai microscopii; ed è nello stato di *poli diretti* quando l'estremo **B** è rivolto a nord.

Hanno prestato assistenza nelle osservazioni e cooperazione nei calcoli i Signori V. Tedeschi negli anni 1901 e 1902, E. Guerrieri negli anni 1902 e 1903 e V. Nobile nell'anno 1903; le osservazioni della seconda coppia del 6 luglio 1902 sono state fatte dal Tedeschi e quelle del 6 e 20 settembre 1903 dal Guerrieri.

Valori assoluti della Inclinazione magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con lo Inclinometro di John Dover num. 62.

Data 1901	T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta - \alpha$	$I - f$	$I - g$	$I - f'$	$I - g'$
	h m		° ′	′	′	′	′	′
Gennaio 19	9 32	1	56 19.62	+23.12	+10.37	+12.75	— 8.63	—14.50
	9 34	2	56 18.77	+37.70	+21.40	+16.27	—18.35	—19.35
» 29	9 12	1	56 20.31	+22.25	+11.81	+10.44	—10.19	—12.0
	9 13	2	56 19.74	+37.40	+20.12	+17.37	—18.63	—18.88
Febbraio 3	9 13	1	56 20.40	+22.81	+10.28	+12.53	—12.35	—10.47
	9 12	2	56 22.75	+37.87	+18.63	+19.25	—17.75	—20.12
» 17	11 27	1	56 17.62	+20.1[illegible]	+8 .87	+11.25	—18.75	— 1.38
	11 25	2	56 18.68	+33.00	+17.93	+15.06	—17.44	—15.57
Marzo 4	8 41	1	56 19.04	+32.91	+12.67	+20.23	—14.96	—17.90
	8 37	2	56 20.22	+35.4[illegible]	+17.97	+17.47	—18.78	—16.65
» 19	9 11	1	56 14.50	+36.13	+17.63	+18.50	—17.87	—18.25
	9 13	2	56 17.84	+,09.[illegible]	+22.34	+18.59	—22.16	—18.78
» 31	9 14	1	56 21.40	+14.60	+ 5.40	+ 9.28	— 8.35	— 6.35
	9 11	2	56 21.93	+39.75	+14.93	+15.81	—13.44	—17.32
Aprile 21	8 58	1	56 19.85	+22.91	+15.17	+ 7.73	—11.52	—11.40
	8 54	2	56 25.21	+49.00	+24.21	+24.84	—25.16	—23.91
Maggio 10	9 36	1	56 25.93	+15.25	+ 9.31	+ 5.93	— 3.44	—11.82
	9 36	1	56 22.50	+16.38	+11.63	+ 4.75	— 7.12	— 9.25
	9 36	1	56 18.34	+26.32	+13.59	+12.72	—13.41	—12.91
	9 36	1	56 20.25	+26.87	+15.00	+11.88	— 9.12	—17.75
» 26	10 5	1	56 20.12	+25.88	+16.25	+ 9.62	—12.88	—13.00
	10 5	1	56 20.59	+30.41	+19.59	+10.84	—14.28	—16.16
	10 4	2	56 20.19	+36.75	+13.44	+17 32	—18.43	—18.3[illegible]
	10 4	2	56 19.53	+36.81	+20 28	+16.53	—18.47	—18.34
Giugno 9	9 8	1	56 20.96	+26.57	+11.96	+14.59	—12.54	—14.04
	9 7	2	56 21.12	+43.00	+26.12	+16.87	—24.00	—1[illegible].00
» 27	9 7	1	56 26.06	+28.88	+12.56	+16.31	—20.94	— 7.94
	9 5	2	56 24.21	+35.81	+21.09	+14.71	—21.54	—14.20
Luglio 14	8 51	1	56 22.80	+22.75	+10.30	+12.43	—11.70	—11.07
	8 50	2	56 24 72	+19.81	+24.60	+16.22	—15.78	—25.03
» 28	8 42	1	56 20.03	+22.06	+10.53	+11.53	—11.97	—10.00
	8 39	2	56 22.24	+36.87	+22.24	+14.62	—22.01	—14.88
Agosto 15	9 12	1	56 19.90	+21.81	+ 9.40	+12.40	—11.85	— 9.97
	9 11	2	56 20.24	+30.1[illegible]	+17.62	+12.49	—16.51	—13.63
» 25	8 38	1	56 19.36	+17.75	+ 8.99	+ 8.74	— 9.26	— 8.51
	8 37	2	56 21.59	+21.1[illegible]	+14.59	+ 6.59	—11.66	— 9.53
Settembre 8	9 1	1	56 20.43	+17.13	+ 9.43	+ 7.68	— 9.32	— 7.82
	9 0	2	56 20.28	+26.44	+16.16	+10.28	—15.47	—10.97
Dicembre 1	9 31	1	56 18.15	+14.56	+ 5.78	+ 8.78	— 6.97	— 7.60
	9 31	2	56 19.90	+53.94	+30.15	+23.78	—29.72	—24.22
» 29	9 7	1	56 20.71	+16.06	+ 5.84	+10.21	— 9.66	— 6.41
	9 10	2	56 18.15	+51.56	+29.40	+22.15	—28.47	—23.10

Valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con l'Inclinometro di **John Dover** num. 62.

Data 1902	T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta-\alpha$	$I-f$	$I-g$	$I-f'$	$I-g'$
	h m		° ′	′	′	′	′	′
Gennaio 5	10 38	1	56 18.71	+13.19	+ 4.71	+ 8.46	— 5.79	- 7.41
	10 38	2	56 17.69	+50.25	+30.69	+19.57	—26.18	—24.06
Febbraio 6	9 10	1	56 17.28	+10.94	+ 4.53	+ 6.41	— 7.22	— 3.72
	9 9	2	56 15.87	+54.00	+24.49	+29.50	—30.00	—24.00
Marzo 30	9 31	1	56 18,18	+13.63	+ 4.93	+ 8.68	— 6.94	— 6 69
	9 30	2	56 17.12	+54.12	+30.87	+23.25	—28.63	—25 50
Aprile 20	9 37	1	56 17.12	+14.25	+ 5.00	+ 9 25	— 9.87	— 4.37
	9 37	2	56 16.05	+54.62	+29.31	+25.31	—30.69	—23.94
Maggio 4	9 58	1	56 17.56	+13.38	+ 4.31	+ 9.06	— 7.31	— 6.06
	9 58	2	56 15.59	+53.56	+30,47	+23.09	—29.41	—24.16
» 18	8 59	1	56 16.87	+16.12	+ 8.50	+ 7.62	— 7.88	— 8.25
	9 0	2	56 19.21	+59.69	+32.71	+26.96	—32.79	—26.91
Giugno 15	10 18	1	56 17.80	+13.75	+ 4.93	+ 8.80	— 6.32	— 7.45
	10 16	2	56 17.56	+54.38	+30.94	+23.44	—29.69	—24.69
Luglio 6	8 34	1	56 18.19	+15.13	+ 6.57	+ 8.57	— 7.81	— 7.31
	8 34	2	56 19.48	+53.22	+29.86	+23.36	—30.57	—22.64
» 6	9 59	1	56 17.78	+14.18	+ 7.16	+ 7.03	— 6.47	— 7.72
	10 1	2	56 17.03	+52.68	+29.41	+23.28	—31.59	—21.09
Agosto 3	9 52	1	56 19.43	+11.87	+ 5.06	+ 6.81	— 6.59	— 6.19
	9 53	2	56 18.59	+55.82	+32.84	+22.97	—31.41	—24.41
» 28	9 54	1	56 18.31	+16.00	+ 5.94	+10.06	— 8.69	— 7.31
	9 52	2	56 18.24	+61.87	+34.74	+27.12	—31.68	—30.51
Settembre 21	8 32	1	56 18.65	+17.44	+ 9.65	+ 7.78	— 9.60	— 7.85
	8 32	2	56 18.28	+57.56	+30.53	+27.03	—32.59	—24.97
Ottobre 16	10 3	1	56 17.25	+ 9.75	+ 6.38	+ 3.38	— 5.50	— 4.25
	10 2	2	56 15.05	+65.75	+33.80	+31.93	—34.57	—31.20
» 26	9 23	1	56 16.81	+10 12	+ 5.56	+ 4.56	— 6.31	— 3.81
	9 23	2	56 13.62	+64 38	+33.75	+30.62	—34.25	—30.13
Novembre 23	8 51	1	56 17.02	+10.57	+ 6.15	+ 4.40	— 5.85	— 4.73
	8 52	2	56 12.84	+67.44	+34.72	+32.72	—36.16	—31.28
Dicembre 21	9 39	1	56 16.66	+12.31	+ 5.29	+ 7.04	— 6.96	— 5.34
	9 38	2	56 13.40	+57.81	+29.15	+28.65	—30.72	—27.10

Valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con l'Inclinometro di John Dover num. 62.

Data 1903	T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta-\alpha$	$I-f$	$I-g$	$I-f'$	$I-g'$
	h m		° ′	′	′	′	′	′
Gennaio 18	9 58	1	56 16.34	+12.18	+ 7.09	+ 5.09	— 7.41	— 4.78
	9 59	2	56 16.37	+67.62	+34.25	+33.37	—36.00	—31.63
Febbraio 8	9 8	1	56 15.83	+10.19	+ 5.46	+ 4.71	— 5.29	— 4.92
	9 9	2	56 15.34	+64.32	+33.22	+31.09	—35.03	—29.28
Marzo 1	8 55	1	56 15.50	+11.37	+ 8.00	+ 3.38	— 5.25	— 6.12
	8 53	2	56 18.90	+65.69	+33.15	+32.53	—31.35	—34.35
» 31	8 46	1	56 15.50	+10.24	+ 6.88	+ 3.37	— 4.25	— 6.00
	8 46	2	56 17.25	+66.50	+35.25	+31.25	—31.62	—34.88
Aprile 12	9 12	1	56 15.28	+10.06	+ 6.78	+ 3.28	— 5.59	— 4.47
	9 12	2	56 16 28	+75.07	+37.65	+37.40	—33.10	—41.98
» 26	8 22	1	56 15.34	+ 9.68	+ 6.34	+ 3.34	— 5.03	— 4.66
	8 22	2	56 13.00	+69.37	+36.75	+32.63	—34.00	—35.37
Maggio 17	8 44	1	56 15.22	+11.81	+ 7.72	+ 4.10	+ 5.65	— 6.15
	8 44	2	56 20.44	+71.13	+37.68	+33.43	—35.32	—35.82
» 31	8 17	1	56 16.15	+ 9.43	+ 6.15	+ 3.28	— 4.72	— 4.72
	8 18	2	56 12.75	+71.37	+38.38	+33.00	—35.37	—36.00
Giugno 21	8 11	1	56 16 93	+11.50	+ 7.31	+ 4.18	— 5.82	— 5.69
	8 12	2	56 19 62	+81.88	+43.50	+38.37	—40.13	—41.75
Luglio 5	8 27	1	56 16.84	+ 9.56	+ 5.22	+ 4.34	— 4.53	— 5.03
	8 27	2	56 20.00	+71.75	+38.25	+33.50	—36.00	—35.75
» 19	8 54	1	56 17.31	+11.38	+ 7.56	+ 3.81	— 5.94	— 5.44
	8 54	2	56 16.03	+66.20	+35.28	+30.91	—33.22	—32.97
Agosto 2	8 37	1	56 18.25	+11.50	+ 6.88	+ 4.63	— 7.87	— 3.62
	8 36	2	56 20.96	+66.57	+32.84	+33.71	—33.16	—33.41
» 16	8 28	1	56 17.37	+12.38	+ 7.51	+ 4.88	— 8.49	— 3.87
	8 30	2	56 19.68	+76.49	+39.56	+36.93	—41.07	—35.44
Settembre 6	8 50	1	56 18.40	+16.56	+ 7.90	+ 8.65	— 8.22	— 8.35
	8 47	2	56 17.93	+62.87	+31.93	+30.93	—31.07	—31.82
» 20	15 35	1	56 18.31	+14.26	+11.56	+ 2.69	— 7.44	— 6.82
	15 33	2	56 20.62	+62.12	+31.50	+30.62	—32.50	—29.63
Ottobre 18	9 20	1	56 17.09	+ 9.94	+ 6.09	+ 3.84	— 6.91	— 3.03
	9 22	2	56 17.65	+64.44	+33.28	+31.15	—34.47	—29.97
Novembre 13	8 54	1	56 19.84	+10.32	+ 5.84	+ 4.47	— 5.53	— 4.78
	8 55	2	56 22.09	+63.82	+31.47	+32.34	—35.66	—28.16
» 15	8 19	1	56 19.15	+12.43	+ 6.90	+ 5 53	— 6.85	— 5,60
	8 19	2	56 17.72	+60.31	+30.60	+29.72	—33.78	—26.53
Dicembre 20	10 12	1	56 18.40	+14 93	+ 7.28	+ 7.65	— 7.72	— 7.22
	10 15	2	56 22.31	+68.38	+34.44	+33.94	—36.69	—31.69

Note alle osservazioni precedenti.

[1]) Accadde spesso nelle osservazioni, facendo i tentativi per approssimare gli aghi alla posizione di equilibrio nel centro del circolo, di vedere dei salti da una posizione di equilibrio quasi raggiunta ad un'altra sensibilmente diversa che si raggiungeva dopo. Di questo modo di comportarsi degli aghi sono indizii negli esposti risultati il valore troppo basso, —1'.38, della costante $I-g'$ ottenuta per l'ago n. 1 il 17 febbraio 1901; i valori dell'inclinazione 56°19'.85 e 56°25'.21 troppo differenti tra loro, ottenuti il 21 aprile dello stesso anno; e quelli del 10 maggio susseguente, appositamente ottenuti col solo ago n. 1, facendo 4 puntate indipendenti per ogni posizione dell'ago e registrando le corrispondenti letture. Lo esame minuto delle singole osservazioni non permise di attribuire tali anomalie ad errori di lettura; esse si possono invece bene spiegare ammettendo che la forchetta, con la quale si sollevano e si rimettono gli aghi sui piani d'agata, non conservasse nei movimenti di sali scendi un azimut costante; e perciò si è ripulito lo strumento e si sono strette le viti delle guide della forchetta che potevano essere causa del difetto.

[2]) Il 25 agosto 1901 si sono rimagnetizzate le calamite con le quali s'inverte la polarità degli aghi.

[3]) Il 1° dicembre 1901 l'ago n. 2 è caduto per terra. L'ingrandimento della costante $\beta-\alpha$ relativa a questo ago, che comparisce appunto il 1° dicembre, non può che esserne lo effetto.

§ II.

Medii mensili e medio annuo della Inclinazione Magnetica negli anni 1901, 1902 e 1903.

Sono registrati quì appresso i medii mensili ed il medio annuo della Inclinazione Magnetica distinti per ciascun ago, nonchè il medio generale dei valori dati complessivamente da tutti e due gli aghi. Nella formazione di tali medii non si è avuta alcuna considerazione delle ore e dei giorni in cui sono state fatte le osserzazioni, ed i pesi dei diversi valori medii si sono ritenuti proporzionali ai numeri delle osservazioni.

Medii mensili e medio annuo dei valori assoluti dell'Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione magnetico del R. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1901.

Data (1901)	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 1)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 2)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Medio dei 2 aghi)	N.° delle osservazioni
Gennaio . . .	56° 19'.96	2	56° 19'.26	2	56° 19'.61	4
Febbraio. . . .	56 19.01	2	56 20.71	2	56 19.86	4
Marzo.	56 18.31	3	56 20.00	3	56 19.15	6
Aprile.	56 19.85	1	56 25.21	1	56 22.53	2
Maggio	56 21.29	6	56 19.86	2	56 20.93	8
Giugno	56 23.51	2	56 22.67	2	56 23.09	4
Luglio	56 21.42	2	56 23.48	2	56 22.45	4
Agosto	56 19.63	2	56 20.91	2	56 20.27	4
Settembre . . .	56 20.43	1	56 20.28	1	56 20.35	2
Dicembre . . .	56 19.43	2	56 19.03	2	56 19.23	4
Anno	56 20.39	23	56 20.91	19	56 20.62	42

I massimi e minimi valori osservati della Inclinazione Magnetica risultano come appresso:

Ago N.° 1 { Massimo valore 56°26'.06 (Giugno 27)
Minimo valore 56°14'.50 (Marzo 19)

Ago n.° 2 { Massimo valore 56°25'.21 (Aprile 21)
Minimo valore 56°17'.84 (Marzo 19)

L'escursione totale è di 11'.56.

*

Medii mensili e medio annuo dei valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione magnetico del R. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1902.

Data (1902)	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 1)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 2)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Medio dei 2 aghi)	N.° delle osservazioni
Gennaio	56° 18'.71	1	56° 17'.69	1	56° 18'.20	2
Febbraio	56 17.28	1	56 15.87	1	56 16.58	2
Marzo.	56 18.18	1	56 17.12	1	56 17.65	2
Aprile	56 17.12	1	56 16.05	1	56 16.58	2
Maggio	56 17.22	2	56 17.40	2	56 17.31	4
Giugno . . , .	56 17.80	1	56 17.56	1	56 17.68	2
Luglio	56 17.98	2	56 18.26	2	56 18.12	4
Agosto. : . . .	56 18.87	2	56 18.41	2	56 18.64	4
Settembre . . .	56 18.65	1	56 18.28	1	56 18.46	2
Ottobre	56 17.03	2	56 14.33	2	56 15.68	4
Novembre . . .	56 17.02	1	56 12.84	1	56 14.93	2
Dicembre . . .	56 16.66	1	56 13.40	1	56 15.03	2
Anno	56 17.73	16	56 16.60	16	56 17.16	32

I massimi e minimi valori della Inclinazione Magnetica risultano come appresso:

Ago n.° 1 { Massimo valore 56°19'.43 (Agosto 3)
Minimo valore 56°16.'66 (Dicembre 21)

Ago n.° 2 { Massimo valore 56°19'.48 (Luglio 6)
Minimo valore 56°12'.84 (Novembre 23)

L'escursione totale è di 6'.64.

Medii mensili e medio annuo dei valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione magnetico del R. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1903.

Data (1903)	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 1)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 2)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Medio dei 2 aghi)	N.° delle osservazioni
Gennaio	56° 16'.34	1	56° 16'.37	1	56° 16'.35	2
Febbraio. . . .	56 15.83	1	56 15.34	1	56 15.59	2
Marzo	56 15.50	2	56 18.08	2	56 16.79	4
Aprile.	56 15.31	2	56 14.64	2	56 14.98	4
Maggio	56 15.68	2	56 16.60	2	56 16.14	4
Giugno	56 16.93	1	56 19.62	1	56 18.27	2
Luglio . . .	56 17.07	2	56 18.01	2	56 17.54	4
Agosto	56 17.81	2	56 20.32	2	56 19.06	4
Settembre . . .	56 18.35	2	56 19.27	2	56 18.81	4
Ottobre	56 17.09	1	56 17.65	1	56 17.37	2
Novembre . . .	56 19.50	2	56 19.90	2	56 19.70	4
Dicembre . . .	56 18.40	1	56 22.31	1	56 20.36	2
Anno	56 17.00	19	56 18.15	19	56 17.58	38

I massimi e minimi valori della Inclinazione Magnetica risultano come appresso:

Ago n.° 1 { Massimo valore 56°19'.84 (Novembre 13)
Minimo valore 56°15'.22 (Maggio 17)

Ago n.° 2 { Massimo valore 56°22'.31 (Dicembre 20)
Minimo valore 56°12'.75 (Maggio 31)

L'escursione totale è di 9'.56.

§ III.

Paragonando i valori medii della Inclinazione Magnetica ottenuti per gli anni 1901, 1902 e 1903 con quelli degli anni precedenti si ha:

1882	57° 00'.00	
		— 3'.40
1883	56 56.60	
		— 3.07
1884	56 53.53	
		— 1.22
1885	56 52.31	
		— 0.56
1886	56 51.75	
		+ 0.79
1887	56 52.54	
		— 1.49
1888	56 51.05	
		— 1.91
1889	56 49.14	
		— 2.20
1890	56 46.94	
		— 0.99
1891	56 45.95	
		+ 0.16
1892	56 46.11	
		— 3.98
1893	56 42.13	
		— 2.09
1894	» » »	
		— 2.09
1895	56 37.95	
		— 0.83
1896	56 37.12	
		— 5.68
1897	56 31.44	
		— 2.56
1898	56 28.88	
		— 3.83
1899	56 25.05	
		— 1.28
1900	56 23.77	
		— 3.15
1901	56 20.62	
		— 3.46
1902	56 17.16	
		+ 0.42
1903	56 17.58	

Capodimonte, Novembre 1906.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Settembre 1906

Latitudine . . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine . . 149m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	52.9	52 2	52.3	52 47	23 7	27.5	21.7	18.1	27.7	22.80	9.1	11.2	11.1	10 47	42	41	58	47.0	0	0	0	NNE	SSW	NW	6	15	9	—	4 9
2	52.7	51 6	52.2	52 20	24.7	28.3	22.8	20.1	28.8	24.10	11.6	11.8	10.2	11 20	50	41	49	46.7	0	0	0	NE	SW	NW	6	16	12	—	4.6
3	51 8	51.3	52 1	51.73	25 0	27.8	22.4	20.6	28.5	24.12	13 5	15 2	13.8	14.17	58	55	69	60.7	0	0	0	S	SW	NW	4	17	12	—	4.8
4	52 2	50.8	51.3	51 43	25.2	27.8	23 8	19.9	28.9	24.45	12.7	15.9	13.1	13 90	54	58	60	57.3	0	0	0	S	SW	NW	6	18	4	—	3.9
5	52.2	51.7	52 2	52.03	24.8	27.9	21.5	20.3	28 7	23 83	15.5	17.3	16 0	16 27	67	62	84	71.0	0	0	0	E	SW	SSE	3	16	2	—	2.9
6	52 2	51.2	51.5	51.63	23.5	28 2	22.3	19.4	28.5	23.42	16.4	10.1	13.5	13 33	77	35	68	60.0	0	0	0	ESE	WNW	NW	3	11	3	—	2.6
7	51.8	51.0	52 1	51.63	23 3	26.8	22.0	19.5	28.3	23.28	16 2	17.1	11.8	15.03	77	66	60	67.7	0	0	0	S	SSW	SW	7	17	3	—	3.3
8	53 2	52.4	53.0	52 87	23 6	28.0	22.4	20.3	28.2	23.62	15.9	18.8	16 4	17.03	74	67	82	74.3	0	0	0	NNE	SSW	WSW	4	14	5	—	2.1
9	52 5	51.6	51 0	51.70	23.8	26.8	22.4	20 3	28.0	23.63	17.7	18.7	14.6	17.00	81	72	72	75.0	0	0	0	S	SW	SW	11	17	2	—	1.8
10	50.3	48.7	48.3	49.10	24 2	25 5	22 1	19 4	27.9	23.40	15.3	17.0	17.3	16 53	68	70	87	75.0	3	1	0	SE	SW	WSW	6	19	7	—	2.4
11	46.2	44 5	40.7	43.80	23 9	23 3	22.4	20 5	27.2	23 50	15.7	16.6	17.1	16.47	72	78	85	78.3	3	10	10	SSE	WSW	SW	8	20	47	2.0	2.5
12	44.0	45 7	48.4	46.03	18.0	20 7	15.7	15.7	21.7	17.77	10 4	10.4	8 2	9.67	68	57	62	62.3	4	5	0	NNE	WSW	NE	26	11	16	16.1	2.5
13	50.3	49 5	49.5	49 77	18 2	21.7	17.8	13.4	21.7	17.78	8.4	8.8	8 8	8 67	54	45	58	52 3	0	2	9	NE	SW	NNE	2	19	8	—	3.1
14	48.4	47.4	48.1	47.97	18 9	22 9	19.2	13.5	22.9	18 62	11 5	11.6	12.6	11 90	71	56	76	67.7	3	3	0	NNE	SW	W	8	16	6	2.7	2.8
15	48.5	47.9	48.2	48.20	21.4	23 0	19.6	17 7	23.2	20.48	12.2	15 5	14.9	14.20	65	74	88	75.7	0	0	3	ESE	SSW	SW	5	23	11	—	2 1
16	47.9	47.3	47.4	47.53	21.6	22 2	21.4	18 5	23.2	21.18	15.1	16 2	16.9	16.07	79	82	89	83 3	8	10	10	S	S	SSW	14	32	23	—	1.6
17	47.1	47.6	48.3	47.67	20.9	22 0	18.2	18.2	23 0	20.08	12 7	11.4	9.3	11.13	69	58	60	62 3	4	3	0	W	SW	NW	18	25	3	8.0	1.8
18	48.7	48.9	50.2	49 27	20.7	22.7	17.4	16 5	22.8	19.35	12 2	10.9	10 5	11 20	67	54	71	64.0	3	7	0	SSE	WSW	W	7	18	11	—	3.4
19	51.0	47.9	47.6	48.83	19.5	21 5	17.7	16.2	22 8	19 05	11.0	11 5	11 6	11.37	65	61	77	67.7	9	10	10	ESE	SSW	N	4	20	10	6.6	3.0
20	49.5	50.5	51.8	50.60	20.2	21 5	17.3	17.1	22.6	19 30	10.7	10 5	10 9	10.70	61	55	74	63 3	1	0	0	WNW	W	WSW	24	22	3	—	2.3
21	51.8	51.1	51.0	51 30	19 3	19 8	17.8	16.4	22 6	19.03	11.7	11.7	11 0	11.47	70	68	72	70.0	9	10	4	SE	SSW	WSW	3	23	9	—	3.4
22	50.5	50.3	51.1	50.63	20.0	22 5	17.7	15.6	22.7	19.25	12.3	12.1	12.1	12.17	71	60	80	70.3	4	2	0	ESE	SW	NW	3	16	0	—	2 1
23	52.3	50 0	50 3	50.87	18.7	22 8	18.5	16.0	22.8	19.00	12.0	11.3	12.2	11.83	75	55	77	69.0	10	0	4	S	S	NNW	7	11	14	—	2.5
24	49.2	47 5	47.5	48.07	16 5	19.0	17 5	16.3	20.7	17.75	12.8	13.5	11.2	12.50	92	83	75	83.3	10	10	10	NW	NW	NNE	16	9	16	3.1	1 5
25	48.4	48.6	52 8	49 93	18.4	21.0	13 8	13.8	21.3	16.82	10.2	9.8	7.7	9.23	64	53	66	61.0	3	7	7	NNE	NNE	NNE	14	17	18	—	1.9
26	55.5	55 8	57.4	56.23	14.3	16.1	11.3	11 1	16 1	13.20	5 6	4.9	4.6	5 03	47	36	47	43.3	0	3	8	NNE	NE	NNE	21	26	20	—	3.7
27	57 3	56.1	58.1	57.17	14 3	18.3	13.6	9.2	18.7	13 95	5 6	6 1	7 0	6 23	47	40	60	49.0	0	0	0	N	NNE	NE	15	18	20	—	4 6
28	57 9	56.7	57.0	57 20	13.4	16 1	11.4	10.7	18.7	13.55	6 2	5.7	6.2	6.03	54	42	61	52 3	0	0	0	NNE	NE	NNE	29	27	15	—	3.5
29	55.2	52.8	52 3	53.43	14.4	18 8	13.3	10.0	19.0	14 18	6.4	7 5	7.2	7.03	52	47	63	54.0	0	0	8	NNE	SSW	NNW	8	14	15	—	3 9
30	50.2	48.8	49.0	49.33	14.2	14.6	12.5	12.4	14.6	13.42	8.1	10 5	9.4	9.33	67	85	88	80.0	10	10	2	NNE	N	NNW	11	10	16	1.4	2 8
Medi mens	51.06	50.25	50.76	50.69	20.29	22.84	18.58	16.59	23.73	19.80	11.82	12.32	11.57	11.91	65.3	58.5	70.6	64.8	2.8	3.1	2.8							somma 39.9	somma 88.3

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Ottobre 1906

Latitudine. . 40°52′N.
Longitudine 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149′ sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	50.0	50.2	52.0	50.73	16.2	19.2	14.7	11.6	19.7	15.55	9.0	9.2	9.3	9.17	65	55	75	65.0	0	3	0	NE	WSW	NNW	16	20	11	—	1.1
2	53.8	53.3	54.1	53.73	16.3	19.7	16.0	13.3	20.6	16.55	8.6	10.3	10.8	9.90	62	60	80	67.3	0	4	0	NNE	SSW	WSW	8	19	3	—	2.7
3	53.7	52.5	52.1	52.77	17.1	19.9	16.4	15.0	19.9	17.10	11.0	11.5	11.8	11.43	76	66	85	75.7	7	5	7	SSE	SSW	SSW	5	19	4	—	1.7
4	51.5	50.7	51.6	51.27	18.8	21.1	18.0	15.9	22.2	18.72	6.3	13.1	13.8	11.07	39	71	90	66.7	9	5	3	SSE	SW	WNW	4	18	8	—	1.2
5	52.4	51.8	52.3	52.17	19.2	23.3	18.2	15.7	23.8	19.22	13.8	12.0	12.6	12.80	84	55	81	73.3	0	1	0	N	SSW	ENE	3	15	1	—	1.4
6	53.2	52.3	52.8	52.77	19.7	21.2	17.1	16.7	23.7	19.30	13.5	13.9	13.5	13.63	80	74	93	82.3	0	7	2	NNW	SW	S	2	16	0	—	1.2
7	52.8	51.5	52.0	52.10	19.5	22.7	18.0	16.1	23.6	19.30	12.7	12.8	12.9	12.80	76	63	84	74.3	2	1	0	NE	SW	SSW	7	13	0	—	1.2
8	52.0	50.9	51.5	51.47	19.4	22.8	18.1	15.9	23.5	19.23	14.3	11.2	13.7	13.07	86	54	89	76.3	6	1	0	ESE	SW	WNW	3	17	7	—	1.3
9	52.6	51.5	53.1	52.40	18.8	23.1	18.1	16.7	23.5	19.28	12.6	13.8	13.7	13.37	78	66	89	77.7	7	3	0	S	SW	SE	3	15	3	—	1.4
10	52.2	50.9	51.6	51.57	20.3	23.0	16.9	12.6	24.8	18.65	10.6	8.8	8.3	9.23	60	42	58	53.3	3	0	0	NNE	NE	NNE	6	13	21	—	1.4
11	51.4	49.7	49.1	50.07	18.0	21.2	16.4	13.9	21.5	17.45	8.5	7.7	9.6	8.60	56	41	69	55.3	3	0	0	NNE	S	SW	13	16	1	—	4.7
12	46.3	45.0	45.0	45.43	14.0	14.8	14.4	12.1	16.3	14.20	8.6	8.4	8.2	8.40	73	67	67	69.0	10	10	0	NW	NNW	NNE	20	15	19	6.3	3.6
13	46.1	45.0	45.4	45.50	17.3	19.6	15.7	13.4	21.3	16.92	9.8	9.6	9.5	9.63	67	56	72	65.0	0	1	0	NNE	NW	SW	13	17	2	—	2.5
14	44.9	43.8	42.7	43.80	17.5	19.0	18.2	14.3	21.4	17.85	10.9	12.6	8.9	10.80	73	77	58	69.3	0	7	10	SSE	S	SSE	6	26	19	—	2.0
15	38.5	39.1	40.5	39.37	15.4	18.3	16.5	13.3	21.7	16.72	12.3	14.1	12.8	13.07	94	90	92	92.0	10	10	10	SE	SSW	S	13	23	11	47.2	2.0
16	45.0	45.7	48.1	46.27	16.2	17.5	14.7	14.7	21.1	16.68	10.2	10.8	11.1	10.70	74	72	89	78.3	8	5	10	SSW	SSW	SE	29	35	16	9.7	1.7
17	50.7	50.7	51.4	50.93	15.1	19.0	15.0	13.8	20.7	16.15	11.2	10.9	9.4	10.50	88	67	74	76.3	10	6	5	S	SSW	NNE	6	13	12	2.9	1.6
18	53.1	50.3	50.9	51.43	15.1	18.9	16.9	14.4	18.9	16.32	10.8	12.6	12.1	11.83	85	78	85	82.7	10	10	0	NNW	SSW	NNE	18	15	8	1.7	1.8
19	51.4	50.4	51.5	51.10	16.8	21.0	18.2	14.7	22.1	17.95	10.3	11.1	10.9	10.77	73	64	70	69.0	3	5	0	N	N	NNW	11	9	8	—	0.7
20	52.9	52.7	51.9	52.50	18.4	22.6	19.3	16.1	22.6	19.10	11.5	12.7	11.2	11.80	73	63	67	67.7	3	1	0	NNW	NNW	NNW	15	10	20	—	1.3
21	55.4	54.0	54.7	54.70	18.3	23.0	17.7	15.2	23.0	18.55	11.4	11.2	10.1	10.90	73	54	67	64.7	0	0	0	N	NNW	NNW	14	10	12	—	2.2
22	54.7	53.6	54.2	54.17	17.6	21.2	15.8	15.4	22.5	17.82	9.3	12.0	12.1	11.13	62	65	90	72.3	0	0	0	NW	SW	NE	3	10	3	—	2.7
23	54.5	53.4	53.5	53.80	17.0	19.6	16.3	15.3	19.6	17.05	11.9	13.4	12.5	12.60	83	80	90	84.3	0	6	0	N	NW	WNW	2	5	2	—	1.2
24	52.9	51.5	51.7	52.03	17.3	20.0	17.1	16.0	21.1	17.88	12.3	14.1	12.4	12.93	85	81	86	83.7	2	6	0	NE	SSW	WNW	6	16	8	—	0.7
25	51.3	50.1	51.1	50.83	17.8	21.8	16.7	14.4	22.7	17.90	11.7	9.9	12.1	11.23	77	51	85	71.0	0	0	0	NNW	N	WNW	1	6	6	—	0.7
26	51.1	49.4	49.2	49.90	16.8	20.2	16.3	15.0	21.4	17.38	13.5	13.2	12.6	13.10	95	75	92	87.3	7	5	3	SSW	SSW	WSW	0	17	10	—	1.2
27	48.2	47.4	48.1	47.90	16.5	17.2	16.1	15.4	21.4	17.35	13.1	12.8	12.5	12.80	94	88	91	91.0	10	7	10	SE	SSW	NNE	5	14	6	14.7	1.0
28	48.9	47.9	48.4	48.40	15.7	18.2	14.3	13.2	18.2	15.35	9.6	9.8	8.8	9.40	73	63	73	69.7	8	7	10	NNW	NNW	N	14	11	12	0.8	1.4
29	46.6	45.5	46.2	46.10	12.7	16.2	14.8	11.5	17.4	14.10	8.3	10.2	9.1	9.20	76	74	73	74.3	10	10	10	NNW	NNW	N	21	8	13	—	1.7
30	44.0	42.9	43.5	43.47	14.2	17.9	14.9	12.0	18.2	14.82	10.0	11.2	10.5	10.57	84	74	84	80.7	9	10	10	NNW	WSW	NE	20	5	2	3.8	1.3
31	40.3	39.5	39.5	39.77	18.0	17.5	15.8	13.3	18.5	16.40	12.1	11.8	12.9	12.27	79	80	97	85.3	10	9	10	SSE	SSE	SSE	27	32	44	14.8	1.0
Medi mens	50.08	49.14	49.66	49.63	17.13	20.04	16.54	14.42	21.18	17.32	10.96	11.51	11.28	11.25	75.5	66.6	80.5	74.2	4.7	4.7	2.9							somma 91.9	somma 51.6

Osservazioni Meteoriche

Novembre 1906 — FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine. 40°52' N.
Longitudine 14 15 E. da Greenwich
Altitudine . 149m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	39.3	41.9	44.3	41.83	16.0	14.0	16.3	14.0	18.0	16.07	12.5	11.2	8.5	10.73	92	95	61	82.7	10	10	10	SW	S	SSW	49	8	27	23.6	2.1
2	45.3	46.1	47.6	46.33	14.3	16.3	13.7	12.7	16.5	14.30	9.4	10.2	8.4	9.33	78	74	72	74.7	7	3	7	WNW	SSW	WSW	12	8	13	9.0	3.5
3	46.4	45.5	45.0	45.63	16.9	17.3	17.7	13.3	19.3	16.80	9.3	11.4	9.4	10.03	65	78	62	68.3	7	10	10	SSW	S	SSW	30	46	48	3.3	2.2
4	47.7	49.6	52.4	49.90	17.8	18.7	14.8	14.5	19.4	16.62	11.3	10.4	9.7	10.47	74	65	77	72.0	6	2	0	SW	NW	WSW	18	10	7	—	4.1
5	54.6	53.9	53.6	54.03	16.3	19.0	15.3	13.9	21.3	16.70	10.6	11.7	11.8	11.37	77	72	91	80.0	0	0	0	S	S	NNE	7	14	12	—	2.3
6	52.5	50.8	50.5	51.27	16.6	20.0	17.8	14.3	22.2	17.72	8.2	9.5	9.3	9.00	58	55	61	58.0	2	2	0	N	SW	NNW	15	10	9	—	2.0
7	49.0	46.7	45.9	47.20	19.2	20.4	19.5	16.6	21.5	19.20	11.0	11.6	13.5	12.03	66	65	80	70.3	4	8	0	S	S	SSE	14	18	30	—	3.0
8	44.7	46.4	47.5	46.20	18.8	17.3	16.2	16.2	21.6	18.20	15.0	12.2	12.6	13.27	93	83	92	89.3	10	10	7	S	SW	WSW	33	14	5	0.2	3.3
9	47.0	44.4	43.9	45.10	15.6	19.0	18.7	14.9	21.2	17.60	11.2	13.2	13.8	12.73	85	81	86	84.0	10	10	10	NNW	SSW	S	16	19	21	1.5	1.9
10	47.2	48.0	49.8	48.33	17.1	17.0	15.6	15.1	17.9	16.42	9.7	10.1	10.4	10.07	67	70	79	72.0	6	4	10	SW	SW	SW	10	25	5	0.6	2.0
11	53.5	53.7	54.9	54.03	15.7	17.7	14.3	13.1	18.3	15.35	10.1	9.2	9.4	9.57	76	61	78	71.7	0	0	0	NW	NW	NW	2	7	13	—	2.1
12	55.0	53.8	53.4	54.07	14.0	15.8	13.5	12.4	16.5	14.10	8.2	8.8	8.4	8.47	69	65	73	69.0	0	6	0	N	NW	NNW	12	7	15	—	2.4
13	51.2	49.6	50.8	50.53	12.2	14.1	10.0	10.0	14.8	11.75	7.1	7.3	5.6	6.67	67	61	61	63.0	10	1	0	N	NNE	NNE	10	18	14	—	2.1
14	51.1	51.1	52.8	51.67	10.7	12.5	9.8	8.0	14.7	10.80	6.2	5.6	6.3	6.03	64	52	69	61.7	0	0	3	NNE	NNE	NNE	12	22	16	—	2.8
15	54.5	54.2	55.1	54.60	10.5	13.1	9.6	8.2	13.1	10.35	5.8	5.5	5.7	5.67	62	49	64	58.3	0	1	3	NNE	NNE	NNW	14	13	16	—	2.6
16	55.2	54.1	54.6	54.63	9.3	13.6	12.0	7.5	14.8	10.90	5.8	6.6	6.8	6.40	66	57	65	62.7	0	6	10	NNW	NNW	NNE	10	9	6	—	2.4
17	54.8	53.6	54.3	54.23	12.3	15.3	13.3	9.9	15.6	12.77	10.3	8.8	8.9	9.33	97	68	78	81.0	9	0	1	S	SW	WSW	6	19	12	6.9	1.6
18	52.7	50.7	48.8	50.73	14.7	15.9	15.2	12.1	16.5	14.63	8.8	8.5	10.4	9.23	71	63	81	71.7	5	7	10	SSW	SSW	S	24	18	25	—	1.3
19	45.7	43.1	42.4	43.73	16.9	18.1	18.1	15.0	20.3	17.58	11.3	12.7	14.7	12.90	79	82	95	85.3	10	10	10	SSE	SSE	SSW	32	39	40	—	2.8
20	45.7	45.0	47.2	45.97	11.2	14.9	10.0	8.8	14.9	11.22	8.3	7.6	7.1	7.67	84	60	78	74.0	10	5	2	WSW	S	NNE	13	15	2	3.6	2.1
21	52.0	53.4	54.7	53.37	9.7	14.0	10.5	7.5	15.3	10.75	5.9	6.3	5.9	6.03	65	53	63	60.3	0	0	8	NNW	NNW	NNE	17	16	11	—	1.3
22	54.5	54.0	56.2	54.90	9.8	12.5	10.6	8.4	13.7	10.63	5.5	5.9	5.7	5.70	60	54	60	58.0	4	1	0	NNW	NE	NE	12	19	18	—	2.2
23	58.7	58.5	59.9	59.03	12.0	13.9	11.3	10.1	13.9	11.83	6.2	6.4	6.1	6.23	59	55	61	58.3	0	0	0	NE	NE	NNE	31	30	24	—	4.4
24	60.0	59.1	59.0	59.37	12.3	15.2	11.5	10.1	15.2	12.28	6.8	7.2	6.7	6.90	64	56	66	62.0	0	3	2	NNE	NNE	N	17	10	15	—	4.7
25	56.5	54.4	54.9	55.27	14.2	17.5	16.5	11.0	18.4	15.02	6.9	9.6	6.8	7.77	57	65	50	57.3	0	5	3	NW	NNW	NE	10	6	9	—	2.9
26	54.6	52.5	53.0	53.37	17.5	20.0	15.8	14.7	21.5	17.38	8.3	9.2	10.1	9.20	56	53	76	61.7	0	0	0	NNE	NNW	SSW	14	14	3	—	3.8
27	53.1	51.0	50.3	51.47	14.2	16.9	14.3	12.5	19.7	15.17	8.6	11.7	10.9	10.40	72	82	91	81.7	0	1	7	N	S	SW	6	14	6	—	2.4
28	47.1	45.2	47.7	46.67	14.1	13.8	11.3	10.9	16.5	13.20	10.1	10.7	6.4	9.07	85	92	64	80.3	7	10	5	SW	NW	NE	14	2	26	0.7	0.9
29	52.1	51.8	52.7	52.20	11.6	12.9	10.8	10.2	14.0	11.65	5.4	6.0	5.7	5.70	53	54	58	55.0	4	0	3	NNE	NE	NNE	22	18	15	—	3.3
30	52.5	50.5	50.0	51.00	10.7	14.2	11.7	9.0	15.6	11.75	5.4	6.5	7.5	6.47	56	54	74	61.3	0	2	3	NNW	NW	SW	14	6	8	—	4.2
Medi mens	51.14	50.42	51.11	50.89	14.07	16.03	13.86	11.83	17.41	14.29	8.64	9.05	8.75	8.81	70.6	65.8	72.2	69.5	4.0	3.9	4.1							somma 49.4	somma 77.8

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 15 Luglio al 17 Novembre 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Bologna — *R. Accademia delle Scienze dell' Istituto* — Memorie, serie VI, tomo II, fasc. 1-4; Rendiconto, vol. IX, fasc. 1-4 — 1905.

Catania — *Accademia Gioenia* — Atti, vol. IX; Bollettino, anno 1906, fasc. LXXXIX, XCI — 1906.

Società degli spettroscopisti italiani — Memorie, vol. XXXV, disp. 7-9 — 1906.

Firenze — *Le Opere di Galileo Galilei* — Vol. XVII-XVIII — 1906.

R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento - Pubblicazioni: *a)* Istituto fototerapico annesso alla clinica dermo-sifilopatica; *b)* fasc. 21., Osservazioni astronomiche fatte all' equatoriale di Arcetri nel 1905; L' asteroide (345) Tercidina fasc. 22 — 1906.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, 1906, n. 67-70 — 1906.

Rivista scientifico-industriale — Anno XXX VIII, n. 12-18 — 1906.

Genova — *Rivista ligustica di scienze naturali e geografiche* — Atti. vol. XVII, n. 2-3 — 1906.

Rivista ligure di scienze, lettere ed arti — Anno XXVIII, fasc, III-V—1906.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 7-9 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica per l' insegnamento secondario* — Anno XXII, fasc. I — 1906.

Messina — *R. Accademia peloritana* — Atti, vol. XXI, fasc. 1; Resoconti delle tornate di Aprile, Maggio e Giugno 1906.

Milano — *R. Istituto lombardo* — Rendiconti, vol XXXIX, fasc. XV-XVI — 1906.

Opere matematiche di Francesco Brioschi — Tomo 4 — 1906.

Società italiana di scienze naturali e Museo civico — Atti, vol. XLV, fasc. 2; Indice generale 1906.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. X, fasc. 1-2 — 1905.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXIX, fasc. III-V— 1906.

Napoli — *Annali di nevrologia* — Anno XXIV, fasc. II-III — 1906.

Bollettino della casa di salute Fleurent — Anno XXIII, fasc. I — 1906.

Palermo — *Circolo matematico* — Rendiconti, tomo XXII, fasc. I-II; supplemento, n. 4; Annuario 1906.

Collegio degli ingegneri ed architetti — Bollettino, Gennaio-Giugno 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno VII, n. 79-82 — 1906.

Pisa — *Annali delle università toscane* — Tomo XXVI — 1906.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Atti e Rendiconti, vol. XV, fasc. 1-8. Rendiconto dell'adunanza solenne 3 Giugno 1906.

Rivista di artiglieria e genio — Vol. III, giugno, luglio, agosto, settembre, ottobre — 1906.

R. Comitato geologico d'Italia — Anno 1906, n. 1-2 — 1906.

Giornale medico del r. esercito — Anno LIV, fasc. VI-IX — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, anno XIV, n. 29-44; Annali vol. XXI, n. 2 — 1906.

L'Elettricista — Anno XV, vol. V, serie II, n. 14-21 — 1906.

Rovereto — *I. R. Accademia degli Agiati* — Atti, vol. XII, fasc. II — 1906.

Sassari — *Studii sassaresi* — Anno, IV, n. 3-5 — 1906.

Siena — *R. Accademia dei Fisiocritici* — Atti, ser. IV, vol. XVII, n. 9-10; vol. XVIII, n. 1-5 — 1906.

Torino — *R. Accademia delle scienze* — Atti, vol. XLI, disp. 7-15; Osservazioni meteorologiche fatte nell'anno 1905.

R. Accademia d'agricoltura — Annali, vol. 48 — 1906.

Società meteorologica italiana — Bollettino bimestrale vol. XXV, n. 7-10 — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti — Atti, anno 1906, fasc. 4-7 — 1906.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* — Memorie, vol. XXVII, n. 6; Atti, tomo LXV, disp. 6-8 — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Amsterdam — *Wiskundige Opgaven met de Oplossingen door de Leden Van Het Wiskundig Genootschap* — Negende Deel, 5 Stuk; Nieúw Archief Deel VII, Derde Stuk.

Baltimore — *American Journal of Mathematics* — Vol. XXVII, n. 4; vol. XXVIII; n. 1 — 1906.

American Chemical Journal — Vol. 34, 3-6; vol. 35, n. 1-4 — 1906.

University circulars — The Johns Hopkins 1905, n. 9-10; 1906, n. 1-2 — 1906.

Peabody Institute — Annual Report., June 1906.

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, vol. V, n. 24-27 — 1906.

Basel — *Naturforschend. Gesellschaft* — Verhandlungen, Band XVIII, Heft 2 — 1906.

Berlin — *K. P. Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte XXIII-XXXVIII, Abhandlungen aus dem Jahre 1905,

K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen — Nachrichten, Math. phys. K. 1906, Heft. 2; geschäftliche Mittheilungen 1906, Heft. 1.; Abhandlungen, Band IV, n. 5 — 1906.

Helios — Band XXIII — 1906.

K. P. Meteorologischen Instituts — Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1905; Jahrbuch für 1905. Heft. I.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik — Band 35-1906; Band 35, Heft II — 1906.

Bericht über die Grenzvermessung zwischen Deutsch-südwestafrika und Britisch Bechuanaland — 1906.

Bordeaux — *Société des Sciences physiques et naturelles* — Table générale des Matières des publications de 1850-1900. Procès-verbaux des séances. Année 1904-1905.

Commission météorologique de la Gironde — Observations pluviométriques et thermométriques. Juin 1904, Mai 1905.

Boston — *American Academy of Arts and Sciences* — Proceedings, vol. XLI, n. 14-29.

Boulder — *University of Colorado* — Studies, vol. III, n. 3-4 — 1906.

Bruxelles — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d' Hydrologie* — Bulletin tome XIX, fasc. III-IV — 1906.

Société entomologique — Annales, tome 49 — 1005.

Académie Royale — Bulletin, 1906, n. 1-4; Annuaire 1906.

Société entomologique — Mémoires, vol. XII-XIII — 1906.

Budapest — *K. Ungarisch. Geologische Anstalt* — Földtani Közlöni, Kötet XXXVI, Füzet 4-5; Mitteilungen, Band XV, 2 Heft — 1906.

Buenos Aires — *Museo Nacional* — Anales, serie III, tomo V — 1905.

Calcutta — *Geological Survey of India* — Records, vol. XXXIII, part. 4; vol. XXXIV, part. 1 — 1906.

Cambridge — *American Academy of Arts and Sciences* — Memoirs, vol. XIII, n. III — 1906.

Cape Town — *South African Philosophical Society* — Transactions, vol. XVI, part. 3 — 1906.

Cassel — *Vereins für Naturkunde* — Abhandlungen und Bericht L das LXX, Vereinsjahr 1906.

Chicago — *Field Columbian Museum* — Publication, n. 104-105; n. 99-100 — 1905.

Christiania — *Norwegischen meteorologischen Institut* — Jahrbuch 1902; 1903.

Cincinnati — *Mycological Notes* — n. 19, 20; Index, vol. I, 1898-1905.

Coimbra — *Academia polytecnica* — Annales scientificos, vol. 1, n. 2-3 — 1906.

Columbus-Ohio — *University State* — Bulletin, vol. X, n. 1, 3, 5 — 1906.

Cracovie — *Académie des Sciences* — Bulletin international, n. 8-10. 1905; n. 1-3 — 1906.

Dublin — *Royal Irish Academy* — Transactions, vol. XXXIII, part. I; Proceedings, section A, n. 1; sect. B, n. 4-5 — 1906.

Edimburg — *Royal Society* — Transactions, vol. XL part. III-IV; vol. XLI, part. I-II; vol. XLIII; Proceedings, vol. XXIV; vol. XXV, part. 1-2; vol. XVI, n. IV — 1906.

Ekatherinebourg — *Société Ouralienne d' Amateurs des Sciences naturelles* — Bulletin, t. XXV, p. I.

Erlangen — *K. B. Friedrich-Alexanders Universität; Uebersicht des Personal-Standes*: Winter-Semester 1905-06; Sommer-Semester 1906.

Verzeichnis der Vorlesungen — Winter-Semester 1905-06; Sommer-Semester 1906.

Inaugural Dissertationen zur Erlangen der Doctorwürde:

1. Arnold Leo, *Beiträge zur Kenntnis der Erbiums* — 1905.
2. Benischek Eugen, *Ueber 31 Fälle von Lumbalpunktion aus der Erlanger medizinischen Klinik* — 1906.
3. Beyerhaus Georg, *Ueber die Wirkung des Orexin bei Salssäremangel im Magensafte* — 1905.

4. Bock Julius, *Zwei Fälle von Adamantinom* — 1905.
5. Böhn Joseph, *Die äusseren Genitalien des Schafes* — 1905.
6. Börger Heinrich, *Ueber einen Fall von geheitem Aneurysma dissecanns des Aortenbogens* — 1906.
7. Brommer Georg, *Ein Fall von infantiler Pseudobulbärparalyse* — 1905.
8. Dercum Theodor, *Statistischer über Tuberkulose aus der Erlanger medizinischen Poliklinik* — 1906.
9. Dimpfl Hans, *Die Teilung der Kloake bei Cavia Cobaya* — 1905.
10. Fordan Hans, *Ein Fall von Meningitis cerebrospinalis* — 1906.
11. Freymuth Alfred, *Ueber die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff und Atzkali auf Ketone* — 1906.
12. Geissendörfer Leonhard, *Ein seltener Fall von Clavikularfraktur* — 1906.
13. Graetz Friedrich, *Ein Fall von diffuser Geschwulstinfiltration der Leber, im Anschluss an ein Magencarzinom* — 1905.
14. Gross Artur, *Ueber die apoplektiformen Anfälle bei Tabes dorsalis* — 1906.
15. Gruber Carl, *Bau und Entwicklung der äusseren Genitalien bei Cavia Cobaya* — 1906.
16. Gschwenduer Bernhard, *Beiträge zur Gerbstoffrage* — 1906.
17. Gückel Hans, *Zur Geschichte der Isolierung von Geisteskranken* — 1906.
18. Haydn Ludwig, *Statistisch-Klinische Mitteilungen über das runde Magengeschwür* — 1905.
19. Heidloff Erich, *Ein Fall von Anaemia (Pseudoleukämia) splenica mit Arsenbehandlung als Beitrag zur Casuistik der Pseudoleukämia lienalis* — 1905.
20. Hewell Theo, *Ueber einen Fall von Syringomyelie etc.* — 1905.
21. Janssen Rudolf Léon, *Ueber das Atomgewicht des Wismuts* — 1906.
22. Kleinstuck Martin, *Ueber Kondensationsprodukte aus Aldehyden und Dinitrilen* — 1905.
23. Knoch Heinrich, *Vier Fälle von Resektion des Karzinomatösen Pylorus.* — 1906.
24. Krell Albrecht, *Studien über das Palladium. Das Atomgewichte des Palladiums* — 1906.
25. Kunz Gustav, *Zwei bemerkenswerte Fälle von Pseudopuerperalfieber* — 1905.
26. Leefheln Ludwig, *Das Verhalten der Organomagnesiumverbindungen gegen Alkylidenbrosen und Hydramide* — 1906.
27. Leitner August, *Ueber überzählige Finger an Hand und Fuss* — 1905.
28. Löhe Wilhelm, *Bericht über einem Fall von Verschluss des Ureters durch massenhafte Einschwemmung linsenförmiger Nierenbeckensteine* — 1905.
29. Matthies Wilhelm, *Ueber Potentialmessungen bei der Climmentlandung in den Halogenen Chlor. Brom. Jod.* — 1906.
30. Mehler Hans, *Ueber das Atomgewicht des Wismutes* — 1905.
31. Micka Andreas, *Ueber die Behandlung von Pseudarthrosen* — 1905.
32. Munker Adolf, *Beitrag Simptomatologie und Therapie der Unterleibsverletzungen durch stumpfe Gewalt* — 1905.
33. Neitzsch Wilhelm, *Ueber Placenta praevia* — 1905.

34. Neumeister Paul, *Die Alluvial und Diluvialablagerungen des Regnitztales südlich Erlangen* — 1905.
35. Orth Hermann, *Ueber die Autorennamen in der medizinischen Nomenclatur* — 1906.
36. Raedle Franz, *Zwei Hebotomien aus der Universitäts-Frauenklinik zu Erlangen* — 1905.
37. Röhling Alfred, *Morphologische und physiologische Untersuchungen über einige Rassen des Saccharomyces Apiculatus.*
38. Römer Fritz, *Ueber die Spaltung der Oxazole und Imidazole* — 1906.
39. Schaffnit Ernst, *Beiträge zur Anatomie der Acanthaceen-Samen* — 1905.
40. Schiller Hans, *Ein Fall von Melanoserkom der Parotis* — 1906.
41. Schulze Heinrich, *Zur Kenntnis des Akonitins* — 1906.
42. Siclaff Hans, *Ueber die Alkylierung der Isonitraminfettsäuren*—1905.
43. Simmer Hans, *Der aktive Vulkanismus auf dem Afrikanischen Festlande und den Afrikanischen Inseln* — 1906.
44. Singer Alfons, *Unsere bisherige Kenntnis der angeborenen Haarlosigkeit des Menschen nebst einem neuen Beitrage* — 1906.
45. Spiegel Ernst, *Ueber die Einwirkung von Kupfer, Silber, Quecksilber und Eisen auf Hydroxylaminsalze.*
46. Theicher K., *Zur Kasuistich der habituellen Schulterluxationen* —1906.
47. Vogl Sebastian, *Die Physik Roger Bacons* — 1906.
48. Waldeck Hermann, *Beiträge zur Kenntnis der Basalte der Oberpfalz* — 1906.
49. Walter Hans, *Die Diagramme der Phytolaccaceen* — 1906.
50. Wehninck Franz, *Bildung einer Granulationsgeschwultz um einen eingedrungenen Fremdkörper* — 1906.
51. Weichardt Wolfgang, *Serologische Studien auf dem Gebiete der experimentellen Therapie* — 1905.
52. Werner Carl W., *Kasuistischer Beitrag zu den psychopathischen und neuropathischen Erscheinungen nach Strangulationsversuchen* — 1906.

Genève — *Société de Physique* — Mémoires, vol. 35, fasc. 2 — 1906.

Giessen — *Gesellschaft für Natur und Heilkunde* — Bericht, Medizinische Abt., Band. I — 1906.

Glasgow — *University* — Calendar 1906-07.

Granville — *Denison University* — Scientific Laboratories, Bulletin, vol. XIII, art. II — 1905.

Graz — *Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark* — Mitteilungen, Jahrgang 1905.

Haarlem — *Musée Teyler* — Archives, Série II, vol. X, part 1-2 — 1906.
Hollandsch. Maatschappij der Wetenschappen — Natuurkundige Verhandeligen, Deel VI, Tweede Stuk — 1906.

Halifax — *Nova Scotian Institute of Science* — Proceedings and Transactions, vol. XI, part 2 — 1906.

Halle — *K. L. C. Deutsche Akademie der Naturforscher* — Leopoldina XL-XLI: Abhandlungen, Band 82, 83, 84; Katalog der Bibliothek, Band 3, Lief 1 — 1905.

Jurjew-Dorpat — *Naturforscher-Gesellschaft* — Sitzungsberichte, Band XIV, Heft. II; 1906.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLVI, n. 5-6.

Kobenhavn — *Nyt Tidsskrift for Matematik* — A. 17 Aarg., n. 3; B. 17 n. 3 — 1906.

Krakowie W. — *Akademii Umiejetnosci* — Rozprawy wydzialu Matematyczno-Przyrodniczego, tom. 4, A: tom. 4, B — 1904; Spis Autorów I Rzeczy, Czesc. I — 1901.

Kristiania — *Archiv. for Mathematik og Naturvidenskab* — Bind. XXII, Heft. 1-4 — 1904.

Liége — *Société géologique* — Bulletin, tome XXXII — 1906.

Lancaster, Pa. — *American Mathematical Society* — Transactions, vol. 7, n. 1-3; Bulletin, vol. XII, n. 6-10 — 1906.

Leipzig — *Revue Semestrielle des Publications Mathématiques* — Tome XIV, 2e partie, 1906.

Liverpool — *Biological Society* — Proceedings and Transactions, vol. XX — 1906.

London — *Royal Society* — Philosophical Transactions, S. A, 408-411; B. 248-250 — Proceedings, S. A, vol. 78, n. 521-524; S. B, vol. 78, n. 522-526 — 1906.

Geological Society — Quarterly Journal, vol. LXII, n. 247; — 1906.

Linnean Society — Journal, Botany, n. 260-261; Zoology, n. 194 — 1906.

R. Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVI, n. 8 — 1906.

Mathematical Society — Proceedings, vol. 4, part. 3-4 — 1906.

Nature — Vol. 74, n. 1915-1932 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXX, n. 3699-3716 — 1906.

Luxembourg — *Institut Grand-Ducal* — Section des Sciences nat. phys. et math., fasc. I-II — 1906.

Luzern — *Naturforschenden Gesellschaft* — Verhandlungen, Jahr. 88 — 1906.

Madrid — *R. Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Memorias, tomo XXIV; Revista, tomo IV, n. 2-6 — 1906.

Manchester — *Owens College* — Publication, n. 58-60 — 1006.

Geological and Mining Society — Transactions, vol. XXVIII, part. XXI — 1906.

Mexico — *Sociedad Cientifica « Antonio Alzate »* — Memorias y Revista, tomo 21, n. 9-12; tomo 22, n. 1-6; tomo 24, n. 1-4 — 1906.

Moskau — *Meteorologisches Observatorium* — Beobachtungen im Jahre 1901-1902-1903.

München — *K. Bayerischen Technischen Hochschule* — Bericht-1904-1905; Programm 1905-1906; Sitzungstberichte 1906, Heft. II; Abhandlungen, Band XXIII, Abt. 1 — 1906.

New Haven — *Astronomical Observatory* — Transactions. vol. II, part. I — 1906.

Oberlin, Ohio — *Oberlin College* — Bulletin, n. 55-56 — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLIII, n. 2-18 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XXI, n. 126-129 — 1906.

Bibliothèque de l'école des hautes études — Bulletin des sciences mathématiques, tome XXX, juin, juillet, août, septembre 1906.

Muséum d'histoire naturelle — Bulletin, année 1905, n. 6; année 1906. n. 1 — 1906.

Paris — *Société d' anthropologie* — Bulletin et Mémoires, tome 6, fasc. 3 — 1906.

Société d' encouragement pour l' industrie nationale — Mémoires, originaux 3e année, n. 23; Bulletin, tom. 108, n. 6-8; Compte-Rendu, n. 11-12 — 1906.

École normale supérieure — Annales scientifiques, tome 23, n. 4-9 — 1906.

Oeuvres complètes d' Augustin Cauchy — Série II, tome 1 — 1905.

Journal de l' anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLII, n. 5 — 1906.

Société mathématique — Bulletin, tome XXXIV, fasc. III — 1906.

Philadelphia — *American Philosophical Society* — Transactions, vol. XXI, part. II; Proceedings, vol. XLIV, n. 181.

Academy of Natural Sciences — Proceedings, vol. LVII, part. III — 1905.

Rochester N. Y. — *Academy of Science* — Proocedings, August. Sept. Oct. —1906.

Salem, Mass. — *Geology of Essex Couti Mass.* — Year 1905.

Tufts College — Studies, vol. II, n. 1 — 1905.

St.-Pétersbourg — *Académie impériale des sciences* — Mémoires, VIII séries, tome VII, n. 3-7; tome XVI, n. 11-12; tome XVII, n. 1-6; Bulletin, tome XX, n. 5; tome XXI, n. 1-4 — 1906.

Springfield — *Museum of Natural History* — Report, May — 1906.

Stockholm — *Acta mathematica* — 30 : 3 — 1905.

Missions Scientifiques pour la mesure d' un arc de méridien au Spitzberg — T. I, sect. II, B; T. I, sect. V; T. II, sect. VII, A; T. II, sect. VIII, A; T. II, sect. VIII, B, B', B'', B''', B^{IV}, B^{V}; T. II, sect. VIII, C; T. II, sect. X — 1906.

Geologiska undersökningar — Series Aa, n. 120, 125-132; Ser. Aa.; serie C., n. 197-200 — 1905.

Strassburg i. E. — *Kaiser Wilhelms-Universität — Inaugural-Dissertationen zur Erlangung der Doctorwürde :*

1. Black Thomas, *Ueber den Widerstand von Spulen für schnelle elektrische Schwingungen* — 1905.
2. Bradshaw John W., *Ueber die Flächendichtigkeit der Elektricität auf unendlich langen Cylindern.* — 1904.
3. Combie Hamilton, *Addition von Halogenwasserstoff an ungesättigten Para-Disubstituierten Benzolderivaten* — 1905.
4. Cordier Joseph, *Ueber eine Gruppe von 96 Collineationen und Correlationen* — 1905.
5. Feder Erich, *Beiträge zur Kenntnis der Basicität der Alkaloide* — 1904.
6. Feustel Robert, *Ueber Kapillaritätskonstanten und ihre Bestimmung nach der Methode des Maximaldruckes kleiner Blasen* — 1903.
7. Geissen Alfred, *Ueber die Dielektrizitätskonstante isolierter Metallpulver und deren Verhalten im magnetischen Wechselfeld* — 1905.
8. Hauthal Rudol, *Beiträge zur Geologie der argetinischen Provinz Buenos Aires* — 1904.
9. Hille Waldemar, *Ueber arylsulfonierte Säureamide Nitrile und Thioamide* — 1904.
10. Kaufman George, *Einige Kondensationen des Phtalaldehyds* — 1905.

11. Kippels Karl, *Involutorische Regelscharen zweiter und Raumkurven dritter und vierter Ordnung im geschart involutorischen Raum* — 1904.
12. Kleinschmidt, *Untersuchungen über einige Fragen, die mit der Drahtlosen Telegraphie in zusammenhang Stehen* — 1904.
13. Müller Georg, *Ueber die Bildung von Aminosäuren aus den Amiden ungesättigter Säuren* — 1905.
14. Müller Rudolf, *Beiträge zur Kenntnis des Diphenyldiacetylens* — 1904.
15. Panayeff Joseph, *Beitrag zur Kenntnis der Dilactone* — 1905.
16. Piel Carl, *Ueber die Kegelschnitte und die Kegelschnittsysteme* — 1905.
17. Rempp Georg, *Die Dampfung von Kondensatorkreisen mit Funkenstrecke* — 1905.
18. Richard Leopold, *Ueber Isophtalaldehyd und einige seiner Condensationsprodukte* — 1905.
19. Rose Eduard, *Die Axiome der projektiven Geometrie linearer Mannigfaltigkeiten* — 1905.
20. Schellens Walther, *Ueber das Verhalten von pflanzlichen und tierischen Textilstoffen zu Metallsalzlösungen* — 1905.
21. Stadlin Werner, *Ueber die Kondensation von Salicylaldehyd und Furfurol mit Hippursäure* — 1904.
22. Stoop F. C., *Ueber die Synthese des Serins, des Cysteïns und des Cystins* — 1905.
23. Szameldat Albert, *Ueber die Einwirkung von Ammoniak auf Itacon, und Teraconsäure* — 1904.
24. Vodt Kurt, *Ueber einige Kondensationsprodukte des Terephtalaldehyds und ihr Verhalten bei den Reduktion* — 1904.
25. Walter Michael, *Die gleichseitige Hyperbel* — 1904.

Sydney — *Australian Museum* — Records, vol. VI, n. 3 — 1906.
Geological Survey of New South Wales — Memoirs, Paleontology, n. 5; Records, vol. VIII, part. I — 1905.

Toronto — *University of Toronto* — Studies, vol. II, n. 3 — 1905.
Royal Society of Canada — Proceedings, series 2; vol. XI — 1905.

Toulouse — *Faculté des sciences de l'Université* — Annales, tome VII fasc. III-IV; tom. VIII, fasc. I — 1906.

Upsala — K. Svenska Vetenskapsakademie — Band 40, n. 5; Band. 41, n. 1-3, 5; Meddelanden: Band 1, n. 3-5; Archiv för Kemi, Mineralogi och Geologi — Band 2, Häfte 3 — 1906; Botanik, Band 6, Häfte 1-2; Zoologi, Band 3, Häfte 2; Matematik, Astronomi och Fysik, Band 3, Häfte 1. Observations Météorologiques Suédoises — 1905.

K. Universitet: Föreläsningar och Oefningar 1905-1906; Årsskrift. 1905.
Akademiska Afhandlingar:

1. Bodman Gösta, *Om isomorfi mellan salter af vismut och de sällsynta jordmetallerna.* — 1906.
2. Hellsing Gustaf, *Om α-aminonitriler α-aminotiamider etc.* — 1905.
3. Holmberg Otto, *Om Framställning af ren neodymoxid etc.* — 1906.
4. Mattson Ruben, *Contributions à la théorie des fonctions entières* — 1906.
5. Pleisel Henning, *Beräkning af motstånd och självinduktion hos ledare omgifna med metallmantel* — 1906.

6. Rosander H. A., *Studier öfver blandmossornas organisation* — 1906.
7. Sylven Nils, *Om de svenska dikotyledonernas första förstärkningsstadium etc.* 1906.
8. Wallén Axel, *Régime hydrologique du Dalelf* — 1906.
9. Wahlgren Einar, *Apterygoten aus Aegypten und dem Sudan etc.*—1906.
10. Witte Hernfrid, *Till de svenska alfvarväxternas ekologi* — 1906.

Washington — *Smithsonian Institution* — Annual report of the Bureau of American Ethnology 1901-1902; Bulletin, n. 28, 29; Annual Report of the Board of Regents 1904; Report of the U. S. National Museum, 1904; Report of the superintendent of the Coast and Geodetic Survey, July 1904-June 1905; A continuous record of atmospheric nucleation; part. of vol. XXXIV.

Smithsonian Report — N. 1507-1604; 1607-1613 — 1648-1906.

Smithsonian Miscellaneous Collections — Quarterly Issue, vol. III, p. 2—1906.

Geological Survey — Atlas, n. 107-127 — 1906.

Weltevreden — *K. Natuurk. Vereeniging in Nederl-Indië* — Natuurkundig Tijdschrift, Deel LXV — 1906.

Wien — *K. K. Geologisch. Reichsanstalt* — Jahrbuch, Band LVI, 2 Heft; Verhandlungen, n. 8-10 — 1906.

Zürich — *Naturforschend. Gesellschaft* — Vierteljahrsschrift, Fünfzigster Jahrg. 1905; Einundfünfzigster Jahrg. 1906.

OPERE PRIVATE

Cesaris Demel Antonio, *Sulla varia fusibilità e sulla differenziazione della sostanza cromatica contenuta in alcuni eritrociti* — Roma, 1906.

De Lorenzo G., *The eruption of Vesuvius in April 1906* — London, 1906.

Di Paola Gioachino, *Fenomeni elettrici nella eruzione del Vesuvio nell' Aprile 1906* — Napoli, 1906.

Fischer H., *Edouard Piette 1827-1906.*

Guccia G. B., *Sopra una nuova espressione dell' ordine e della classe di una curva gobba algebrica* — Palermo, 1906.

Un théorème sur les courbes algébriques planes d' ordre n — Paris, 1906.

Molteni Paolo, *Il termo metallo che sta prima dell' Uranio e del Radio* — 1906.

Olàn J. w. Th., *Trisectio Arcus et Anguli* — Gothemburg, 1905.

Omori F., *Note on the San Francisco Earthquake of April 18th, 1906.*

Panichi Ugo, *Sulla variazione dei fenomeni ottici dei minerali al variare della temperatura* — Roma, 1906.

Piette Eduard, *Fibules Pléistocènes* — Paris, 1906.

Déplacement des Glaces Polaires et grandes extensions des Glaciers — Saint Quentin, 1906.

Le Chevêtre et la semi-domestication des animaux — Paris, 1906.

Rajna Michele, *Sulle condizioni dell' Osservatorio della R. Università di Bologna* — 1906.

Sohngen Nicolas L., *Waterstof en Methaan* — Delft, 1906.

Tommasina Thomas, *Exposé de nouvelles expériences sur la Radio-activité induite avec quelques considérations théoriques* — Genève, 1906.

Zambiasi G., *Verifica dei coristi normali dell' ufficio centrale italiano per il corista uniforme* — Roma, 1906.

Fascicolo 12° ANNO XLV. Dicembre 1906.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 17 Novembre 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci, e i corrispondenti Bakunin, Cavara e Montesano.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente il segretario presenta i libri giunti in cambio, indi legge una lettera del socio Torelli che ringrazia l'Accademia per le condoglianze inviategli.

Il socio de Lorenzo anche a nome dei colleghi Oglialoro e Scacchi legge la relazione sulla memoria presentata dal dottor Ferruccio Zambonini. L'Accademia all'unanimità ne approva la pubblicazione negli Atti.

Il socio Capelli, anche a nome dei colleghi Fergola e Siacci legge i rapporti sulle due note presentate dal dottor Calò. Sono approvate le conclusioni della Commissione favorevoli alla inserzione delle stesse nel Rendiconto.

Il socio Oglialoro presenta due note una del dottor M. Barberio: « *Nuovo metodo di colorazione del bacillo della tubercolosi* », per la quale il presidente incarica i soci Oglialoro, Paladino e Piutti che la esaminino e ne riferiscano; l'altra del dottor G. Kernot: « *Analisi chimica delle ceneri vesuviane dell'Aprile 1906* ». Per riferire su questa vengono designati i soci Oglialoro, Piutti e Bakunin.

Il socio Piutti presenta i seguenti lavori eseguiti nell'Istituto da lui diretto:

1.) nota del dottor E. Comanducci « *Sopra l'anilide dell'acido isosuccinico (Difenilisosuccindiammide)* »;

*

2.) nota del dottor Gino Abati « *Sopra gli acidi idroftalici. L'acido* $\Delta_{2,5}$ *diidroftalico. Discussione sulla costituzione sua e su quella dell'acido* $\Delta_{1,3}$ »;

3.) nota del dottor Gino Abati e Salvatore Minerva « *Sopra gli acidi idroftalici. Nota V. La riduzione dell'acido ftalico con amalgama di sodio* ».

La commissione incaricata di esaminarle e riferire si compone dei soci Oglialoro, Piutti e Bakunin.

Il socio Fergola presenta per la pubblicazione nel Rendiconto la nota del dottor F. Contarino: « *Determinazioni assolute dell'inclinazione magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte eseguite negli anni 1901, 1902 e 1903* ».

Il socio corrispondente Cavara presenta una sua nota: « *Alcune osservazioni sulla* Dunaliella Salina *(Dun.) Teodoresco, delle saline di Cagliari* ».

L'Accademia elegge il socio G. Paladino, vice-presidente, per l'anno 1907 ed il socio A. della Valle, segretario, per il triennio 1907-1909.

Processo verbale dell'adunanza del dì 1° Dicembre 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Capelli, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci, e i corrispondenti Bakunin, Cavara e Chistoni.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente il segretario presenta i libri giunti in cambio e in dono fra cui il *Trattato elementare di fisica* del socio Pinto.

Il presidente offre in omaggio, a nome dell'autore prof. G. Mercalli, la conferenza tenuta nel recente congresso dei Naturalisti italiani in Milano: « *La grande eruzione vesuviana dell'Aprile 1906* ».

Il segretario comunica che il dottor Giuseppe Tomarchio ha mandato una nota: « *L'industria dell'olio di lino in Italia* » per concorrere al premio Sementini.

Il socio Oglialoro a nome anche dei colleghi Paladino e Piutti legge il rapporto sulla nota del dottor Barberio, ed a nome anche dei colleghi Piutti e Bakunin il rapporto su quella del dottor Kernot. L'Accademia all'unanimità approva l'inserzione di ambedue nel Rendiconto.

Il socio Paladino presenta una sua nota: « *Il trofoblasto e la trofosfera non sono l'equivalente dell'embriotrofo* ».

La socia corrispondente M. Bakunin presenta una nota: « *Contributo alla conoscenza delle isomerie spaziali negli acidi fenilnitrocinnamici.* L'Accademia approva all'unanimità l'inserzione nel Rendiconto.

Il socio corrispondente Fr. Cavara presenta per la inserzione negli Atti una memoria col titolo: « *Avanzi di tronchi di abete bianco nell'alto Appennino emiliano* ». La Commissione per esaminarla e riferire è composta dei soci Bassani, Paladino e della Valle.

Processo verbale dell'adunanza del dì 8 Dicembre 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, della Valle, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci e i corrispondenti Bakunin e Chistoni.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente il segretario presenta i libri giunti in cambio e in dono fra i quali tre monografie sul genere Nicotiana e sulla industria del tabacco ed una sulla Scuola superiore di Agricoltura in Portici del socio corrispondente O. Comes, una commemorazione del socio Cesàro scritta dal prof. F. Amodeo ed infine una memoria del dottor F. Romano: « *Sopra una trasformazione doppia del terzo ordine tra i punti dello spazio* »: Indi legge una lettera del socio Torelli, nella quale, avvisando sui modi più acconci ad onorare la memoria del defunto socio Cesàro, tra l'altre cose scrive: « Se l'Accademia potrà sostenere la spesa, a me sembrerebbe che, « meglio di una commemorazione diffusa, il mezzo più idoneo per onorare « l'estinto sarebbe quello che l'Accademia delegasse alcuni soci per sce- « gliere i lavori, che comprendono in sè tutti gli altri e imprendesse la « stampa di questi ». L'Accademia nell'intento di rendere omaggio alla memoria del socio Cesàro delibera che la sezione di scienze matematiche in una delle prossime tornate faccia una proposta concreta.

Il socio Bassani a nome anche dei colleghi Paladino e della Valle legge il rapporto sulla memoria del socio corrispondente Fr. Cavara proponendone l'inserzione negli Atti. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio Cantone legge una sua nota: « *Sulle variazioni di resistenza nel campo magnetico* ».

Il socio Oglialoro presenta una nota del dottor R. Paladino dal titolo: « *Contributo alla genesi del grasso dalle sostanze albuminose (fermento lipogenetico)* ».

La commissione per esaminarla e riferire è composta dei soci Oglialoro, Piutti e Bakunin.

Il segretario presenta a nome del socio corrispondente Comes una nota del prof. Nicola Terracciano intitolata: « L'ORNITHOGALUM MONTANUM Cyr. *e sue forme nella Flora di Monte Pollino* ». Il presidente designa i soci della Valle, Cavara e Comes per esaminarla e riferire.

Azione degli alcoolati alcalini sopra immidi non sature; *Nota II del socio ordinario* **Arnaldo Piutti.**

(Adunanza del dì 14 Aprile 1906)

In una Nota presentata nella seduta del 3 Marzo p. p. ho comunicato all'Accademia che gl'idrati alcalini senza eccezione, gli alcalino-terrosi ad eccezione del calcio e tutti i loro derivati alcoolici ed acetonici forniscono colle immidi sostituite degli acidi *maleico*, *citraconico* ed *itaconico*, composti colorati in violetto, insolubili nell'etere e che tali composti si scolorano tanto in soluzione per aggiunta di acqua, quanto se vengono precipitati o lasciati a contatto con solventi umidi.

La loro separazione e purificazione presentava perciò alcune difficoltà tecniche che ho potuto rimuovere ed in questa seconda comunicazione dò notizia della composizione di tali interessanti composti.

Una delle condizioni essenziali per prepararli e purificarli è quella di servirsi di reagenti e solventi perfettamente anidri ed ognuno che con questi ha dovuto lavorare sa per pratica quanto sia difficile di averli tali.

Il calcio metallico, il sodio e l'anidride fosforica sono stati i migliori mezzi di disidratazione che ho impiegato; il primo di questi è però sempre inquinato da carburi, i quali lasciano nei solventi stessi delle impurezze non separabili facilmente colla distillazione, ciò che del resto nel mio caso non recava nocumento; il secondo, talvolta è inefficace perchè si ricopre subito di una pellicola trasparente di idrato che impedisce l'azione successiva sul solvente; adoperando invece l'anidride fosforica bisogna distillare il solvente stesso prima di usarlo, ciò che lo espone a riprendere nelle manipolazioni una traccia di acqua.

Ad ogni modo colle norme e le precauzioni per ognuno indicate, la preparazione, separazione e lavaggio dei composti colorati ha potuto essere effettuata e le analisi hanno dato anche buoni risultati.

Per preparare tali composti violetti, in parecchi casi, mi sono servito vantaggiosamente di sodio polverizzato, il quale, a differenza di quando è in fili od in nastri, è più facilmente attaccato dagli alcooli o dagli acetoni, anche se aggiunti al benzolo od al xilolo che ha servito alla polverizzazione del metallo in quantità che eccede di poco la teorica. Questa polvere, in forma di sferoline microscopiche, si ottiene facilmente fondendo un cubetto di metallo tagliato sotto lo xilolo anidro, in altra porzione dello stesso idrocarburo, riscaldata a bagno di sabbia intorno al punto di ebollizione, in un palloncino che successivamente si dibatte fortemente, mentre si raffredda.

Allorchè i composti colorati sono ottenuti colle norme più oltre indicate si conservano bene in bocce tappate anche senza rinchiuderli in tubi di vetro e quando sono puri e secchi sono anzi relativamente stabili.

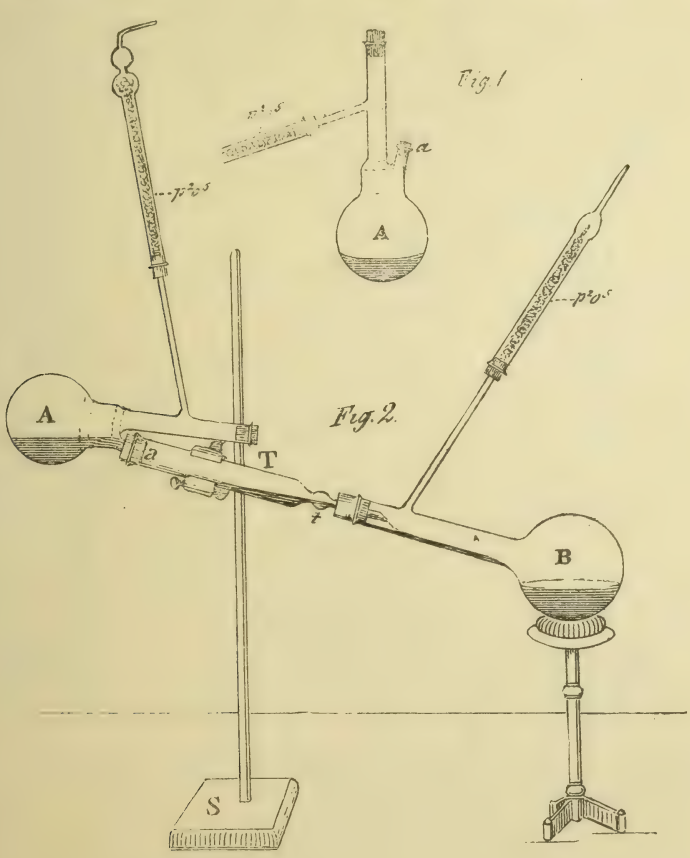
I.

Composti della p-etossifenilcitraconimmide cogli alcolati.

a) Composto con etilato sodico:

$C_{15}H_{18}NO_4Na$.

Preparazione. In boccetta tarata, di vetro sottile, da potersi chiudere con tappo smerigliato, contenente un peso noto di xilolo anidro, si introduce un nastrino di sodio, mantenendone la boccia vicinissima alla trafila da cui fuoriesce il metallo e, dopo averne determinato il peso per differenza (gr. 0,183), lo si introduce rapidamente per *a*, ancora ba-



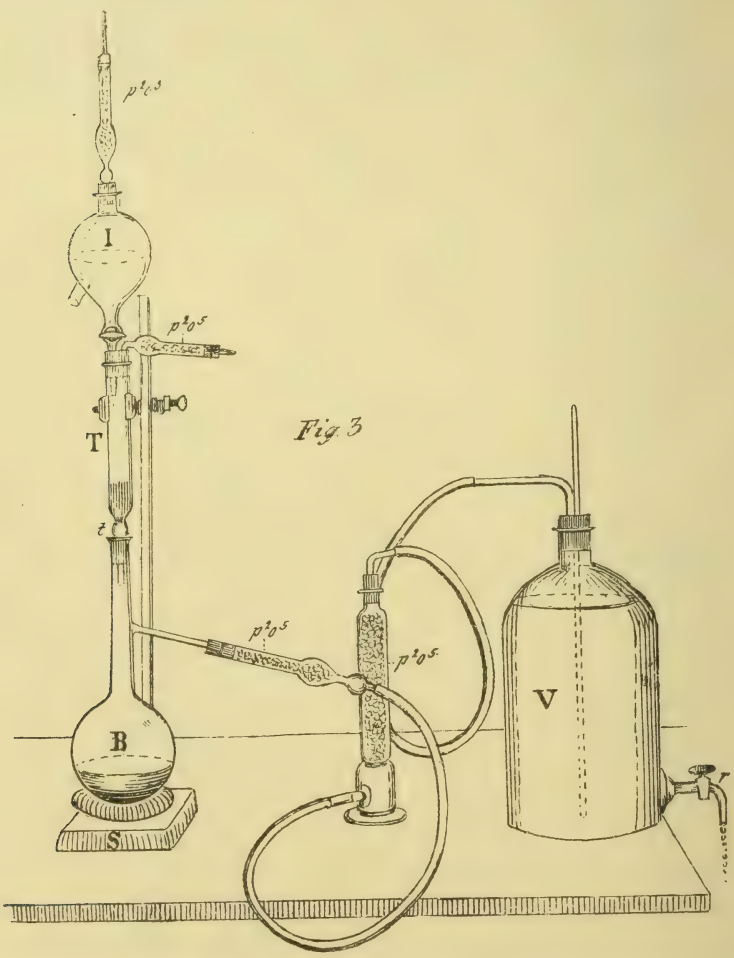
gnato di xilolo, in un pallone a due colli A (fig. 1), perfettamente secco e contenente 15 cm³ di alcool assoluto, distillato nel pallone medesimo un momento prima dell'esperimento.

Appena disciolto il sodio si versa, sempre per *a*, nella soluzione il

decuplo del peso di immide (1 mol. = gr. 1,83) disciolta in 20 cm³ di xilolo anidro.

Immediatamente si ottiene una soluzione intensamente colorata in violetto, nella quale aggiungendo 300 cm³ di etere anidro si provoca un abbondante precipitato violetto.

Adattato in *a* il tubo T (fig. 2) che porta un piccolo rigonfiamento *t*, pieno di amianto calcinato ed in comunicazione con un pallone codato B (allo stilo del quale è adattato un tubo contenente pomice mescolata



con anidride fosforica) si inclina B al di sotto della orizzontale in modo che il liquido di A fluisca nel tubo T insieme al precipitato violetto, che viene trattenuto dall'amianto.

Disposto in seguito l'apparecchio verticalmente, affinchè il liquido passi intieramente nella boccia B, si adatta alla bocca di T un turacciolo a due fori, che porta un imbuto a rubinetto I munito di tubo a pomice fosforica, ed un tubo piegato comunicante con altro tubo pure a pomice fosforica (fig. 3).

Introdotto rapidamente nell'imbuto a robinetto etere anidro, questo si fa cadere a riprese sul precipitato violetto, che in tal modo, si lava più volte, senza che venga a contatto con l'aria umida. L'etere cade nel pallone B e si unisce al liquido precedente in modo che finito il lavaggio e staccato il pallone, si ricupera la maggior parte di esso colla distillazione a b. m. in apparecchio munito di tubi con pomice fosforica e può ulteriormente servire nella preparazione dello stesso composto.

Il tubo contenente il precipitato violetto si introduce rapidamente in un capace essiccatore, nel quale facendo un vuoto continuato si priva in breve dell'etere che contiene. Il composto ottenuto in questa operazione seccato nel vuoto pesava gr. 1,3 ossia circa il 65 $^0/_0$ della quantità riferita alla somma dei componenti.

Per la preparazione del composto violetto è necessario che l'etilato sodico sia in soluzione. Infatti se si adopera etilato sodico (gr. 0,576) seccato a 180°-190° in corrente di idrogeno (preparato al momento) e vi si aggiunge l'immide (gr. 1,95) disciolta nell'etere anidro, l'etilato che galleggia sopra di questo, senza sciogliersi, si colora solo leggermente in violetto. Bisogna aggiungere alcool assoluto perchè il composto colorato si formi.

Precipitandolo poscia con etere anidro, raccogliendolo, lavandolo e seccandolo colle norme indicate se ne ottengono gr. 1,70 cioè il 77 $^0/_0$ della quantità teorica.

Avendo però osservato che un eccesso di alcool anche assoluto dissocia parzialmente il composto violetto, di cui è diminuito in tal modo il rendimento, modificai in questo caso, la precedente maniera di preparazione aggiungendo di alcool, solamente quanto ne occorreva per disciogliere il sodio ridotto allo stato di massima divisione.

Il modo di operare è il seguente:

Gr. 0,5 di sodio tagliato sotto lo xilolo anidro si introducono in un palloncino di 25 cm^3 a tappo smerigliato, nel quale vi sono 10 cm^3 di xilolo distillato di fresco e si scalda a bagno di sabbia fino a che il sodio fonde. Tolto il palloncino dal refrigerante a ricadere si chiude col tappo smerigliato e si dibatte fortemente sino a trasformare il metallo in una polvere finissima. Si aggiungono allora cm^3 7 di alcool assoluto e si scalda a ricadere fino a che il sodio è scomparso. Si travasa quindi rapidamente in un pallone da 250 cm^3, si lava con 4-5 cm^3 di xilolo che si aggiunge al contenuto del pallone nel quale si introducono 5 gr. di p-etossifenilcitraconimmide in polvere fina e ben secca. Si agita in apparecchio semovente per un paio di ore quindi si precipita con 200 cm^3 di etere anidro e la miscela si introduce nell'imbuto a robinetto I dell'apparecchio per il lavaggio altrove descritto (fig. 3).

Quattro operazioni successive hanno dato un rendimento medio del 80-82 $^0/_0$ della quantità teorica.

Proprietà. Polvere rosso violetta, che in parte si scolora da 95-100° e si rammollisce verso 200° mantenendosi tale fino a 300°. Scaldata sopra lamina di platino gonfia emettendo vapori accensibili di odore irritante e lasciando un residuo bianco di carbonato di soda.

Nell'acqua si scioglie da prima con colorazione rosso-violetta che presto indebolisce sin quasi a scomparire; la soluzione dibattuta fa schiuma e fornisce cogli acidi minerali un precipitato amorfo giallo-rossastro.

Nell'alcool assoluto si scioglie con intensa colorazione violetta, che si attenua ma non scompare intieramente per aggiunta di acqua.

Nell'alcool amilico invece si scioglie con colorazione meno intensa che con l'alcool etilico. Nell'etere acetico e nell'acetone è altrettanto solubile come nell'alcool; è poco solubile invece anche a caldo nel benzolo, toluolo, xilolo e benzina di petrolio. Non si scioglie nell'etere, nell'etere di petrolio, nell'acetale, solfuro e tetracloruro di carbonio.

Aggiungendo alle soluzioni colorate etere etilico o etere di petrolio il composto sodico si depone sotto forma di un precipitato violetto-roseo che talvolta si rapprende.

Nell'acido acetico si scioglie con debole colorazione violetta; aggiungendo acqua si ottiene un precipitato amorfo bianco-gialletto.

Analisi.

I. Gr. 1,151 di sostanza tenuti per tre ore a 95° in una stufa di Arzberger e Zulkowsky nella quale si mantiene continuamente il vuoto, perdono pochi milligrammi di peso.

II. Gr. 1,604 di sostanza mantenuti per 4 ore nel vuoto a 98° perdettero mgr. 30.

III. Gr. 0,2430 di sostanza forniscono nella combustione gr. 0,5359 di CO_2 e gr. 0,1313 di H_2O.

IV. Gr. 0,219 di sostanza dettero gr. 0,4818 di CO_2 e gr. 0,1194 di H_2O.

V. Gr. 0,215 di sostanza decomposta col metodo Kjeldahl danno tanta ammoniaca da saturare cm^3 6,7 di H_2SO_4 $\frac{N}{10}$, corrispondente a mgr. 9,38 di azoto.

VI. Gr. 0,1346 di sostanza, decomposta col metodo Kjeldahl, danno tanta ammoniaca da saturare cm^3 6,1 di H_2SO_4 $\frac{N}{10}$, corrispondenti a mgr. 8,564 di azoto.

VII. Gr. 0,5502 di sostanza dà gr. 0,130 di solfato sodico corrispondente a mgr. 42,11 di sodio.

VIII. Gr. 0,6464 di sostanza forniscono gr. 0,144 di Na_2SO_4 corrispondente a mgr. 46,65 di Na.

Riferendo a 100 parti i dati delle surriferite analisi si hanno i seguenti risultati:

	Trovato						Calcolato per $C_{13}H_{13}NO_3C_2H_5ONa$
	III	IV	V	VI	VII	VIII	
C	60,14	60,00					60,20
H	6,04	6,09					6,02
N	—	—	4,36	4,63			4,68
Na	—	—	—	—	7,66	7,22	7,69

Il composto è anidro (I II) ed è stabile a 100° nel vuoto.

b) Composto con amilato sodico:

$C_{18}H_{24}NO_4Na$.

Preparazione. Gr. 0,180 di sodio si sciolgono in alcool amilico anidro boll. a 132° e 773 mm. (cm^3 15) aiutando col calore, quindi si lascia raffreddare e si versa l'immide (gr. 1,80) sciolta nell'etere anidro. Si ottiene così una intensa colorazione violetta e colla successiva aggiunta di etere anidro un precipitato rosso-violetto, che si raccoglie sempre nell'apparecchio innanzi descritto e si lava con etere anidro come fu indicato.

Si ottennero però così solo gr. 0,5 di prodotto, cioè circa il 19 % della quantità teorica.

Per avere un maggior rendimento del prodotto le successive preparazioni vennero modificate come segue:

Il sodio (gr. 0,286) polverizzato in venti volte il suo peso di xilolo anidro (cm^3 5) in un piccolo palloncino, si addiziona con quasi 10 volte il suo peso di alcool amilico (gr. 2,8) cioè con circa il doppio della quantità occorrente a formare l'alcoolato e si riscalda a b. m. sino a che si discioglie, ciò che richiede, quasi un'ora. La soluzione, che non si ottiene mai limpida, si versa rapidamente in un pallone più grande che contiene anche 10 volte il peso di p-etossifenilcitraconimmide ben secca (1. mol.=gr. 2,86) e dopo aver lavato il palloncino con altro xilolo (cm^3 4), che si aggiunge al precedente, si dibatte meccanicamente per un paio di ore. Versando nel pallone etere anidro (300 cm^3) il composto precipita sotto forma di una polvere avente un bel colore violetto, la quale si raccoglie nel solito apparecchio, si lava più volte con etere anidro e si secca nel vuoto.

Operando in questo modo si ottiene il 65 % della quantità teorica; talvolta anche di più.

Analisi.

I. Gr. 0,212 di sostanza dettero gr. 0,4889 di CO_2 e gr. 0,1292 di H_2O.

II. Gr. 0,2260 di sostanza fornirono gr. 0,5212 di CO_2 e gr. 0,1401 di H_2O.

*

III. Gr. 0,1998 di sostanza dettero col metodo Kjeldahl tanta ammoniaca da saturare cm³ 5,9 d'H_2SO_4 $\frac{N}{10}$ corrispondenti a mgr. 8,28 di N.

IV. Gr. 0,3398 di sostanza dettero gr. 0,0671 di solfato sodico.

	Trovato				Calcolato per $C_{13}H_{13}NO_3, C_5H_{11}ONa$
	I	II	III	IV	
C	62,89	62,90			63,24
H	6,84	6,93			7,03
N	—	—	4,14		4,10
Na	—	—	—	6,40	6,74

Dall'etere di lavaggio, colorato in rosso-giallastro, per aggiunta di qualche goccia d'acqua si precipita un sale bianco, che raccolto, lavato con etere e seccato nel vuoto mostra all'analisi la composizione del p-etossifenilcitraconammato sodico.

Proprietà. Il composto della p-etossifenilcitraconimmide coll'amilato sodico quando è secco si presenta come una polvere rosso-violetta che a 95° comincia a rammollirsi imbrunendo, va sempre più rammollendosi da 110° in poi e si scompone da 140°-150°.

Scaldato su lamina di platino dapprima imbrunisce, indi fonde e gonfia scomponendosi ed emettendo vapori accensibili di odore irritante. Continuando a scaldare la massa da nera diviene bluastra, indi bianca.

Il suo comportamento con i solventi è presso a poco come quello del composto con alcool etilico.

Si scioglie cioè facilmente nell'acqua, alcool assoluto, alcool amilico, acetone ed etere acetico, colorando il solvente in rosso violetto, tranne quest'ultimo, che si colora in giallo-rossastro. La soluzione acquosa dibattuta fa schiuma e con gli acidi minerali si scolora, dando un precipitato amorfo rossastro, che lasciato a sè diviene bianco-giallastro.

È poco solubile a freddo, alquanto a caldo, nel benzolo e toluolo, ancora meno nello xilolo e solfuro di carbonio. È insolubile nella benzina, nell'etere di petrolio, nell'acetale e nel tetracloruro di carbonio.

c) Composto col borneolato sodico:

$$C_{23}H_{30}NO_4Na.$$

Preparazione. Gr. 0,142 di sodio furono polverizzati in un palloncino contenente cm³ 10 di xilolo anidro, indi aggiunti gr. 2 di borneolo boll. a 212, fus. da 203°,6 a 203°,8, polverizzato e secco e scaldato tutto a b. m. Sciolto il sodio vennero aggiunti gr. 1,42 d'immide e messo ad agitare per circa due ore, indi precipitato il liquido fortemente colorato con etere anidro e poi raccolto e lavato il precipitato nell'apparecchio, nella maniera solita.

Il prodotto aveva un bel color rosso-violetto e lasciava passare molto lentamente l'etere adoperato per il lavaggio.

Il rendimento ottenuto fu del 50 % della quantità teorica.

Analisi.

I. Gr. 0,2210 di sostanza dettero gr. 0,5469 di CO_2 e gr. 0,1412 di H_2O.

II. Gr. 0,2120 di sostanza fornirono col metodo Kjeldahl l'ammoniaca necessaria a saturare cm³ 4,6 d'H_2SO_4 $\frac{N}{10}$, corrispondente a mgr. 6,45 di N.

III. Gr. 0,5611 di sostanza dettero gr. 0,09335 di solfato sodico.

	Trovato			Calcolato per $C_{43}H_{30}NO_4Na$
	I	II	III	
C	67,49			67,81
H	7,14			7,37
N	—	3,04		3,43
Na	—	—	5,40	5,65

Proprietà. Questo composto quando è secco si presenta sotto forma di una polvere rosso-violetta, che annerisce parzialmente a 90°, diminuendo di volume, a 180° si rammollisce, a 195° comincia a fondere e fonde completamente a 210° in un liquido rosso-bruno.

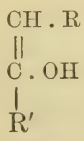
Scaldato su lamina di platino imbrunisce, indi fonde emettendo vapori accensibili di odore irritante e lasciando una massa dapprima bluastra, indi bianca.

Con i solventi si comporta perfettamente come il composto con alcool amilico.

II.

Composti della p-etossifenilcitraconimmide cogli acetonati.

Come ho già avvertito nella Nota I gli acetoni in presenza dei metalli alcalini forniscono colle immidi non sature composti violetti, che sono perfettamente analoghi a quelli ottenuti cogli alcooli. Nulla di strano in questo comportamento poichè nella loro forma enolica gli acetoni si possono considerare come derivati di un alcool β-allilico sostituito:



cioè come alcooli terziarii, di cui i derivati alcalini corrispondono agli alcoolati.

Di questi composti ho per ora analizzato solamente il:

a) Composto col dimetilacetonato sodico:

$C_{16}H_{18}NO_4Na$.

Preparazione. Si operò nella stessa maniera come per l'alcool etilico, polverizzando il sodio (gr. 0,048) nello xilolo anidro (cm³ 5) ed aggiungendo cm³ uno di acetone. Allorchè il sodio fu quasi completamente sciolto vennero aggiunti cm³ 25 di etere e gr. 0,400 di p-etossifenilcitraconimmide ed agitato il tutto per diverso tempo. Il composto ottenuto, di un bel colore violetto, fu raccolto e lavato con etere anidro nel solito apparecchio.

Il dimetilacetone adoperato nella preparazione era stato ottenuto dal bisolfito, lasciato lungamente su calcio metallico e successivamente distillato.

Ottenni gr. 1,60 di prodotto secco ciò che corrispondente all'83 % della quantità teorica.

Analisi.

I. Gr. 0,2498 di sostanza dettero gr. 0,5623 di CO_2 e gr. 0,1256 di H_2O.

II. Gr. 0,2638 di sostanza fornirono col metodo Kjeldahl l'ammoniaca necessaria a saturare cm³ 8,1 d'H_2SO_4 $\frac{N}{10}$, corrispondente a mgr. 1,13 di N.

III. Gr. 0,6024 di sostanza dettero gr. 0,1330 di solfato sodico.

	Trovato			Calcolato per $C_{16}H_{16}NO_4Na$
	I	II	III	
C	61,39			61,73
H	5,62			5,79
N	—	4,31		4,50
Na	—	—	7,16	7,39

Proprietà. Il composto della p-etossifenilcitraconimmide col dimetilacetonato sodico si presenta polverulento, di un bel colore rosso-violetto carico: a 65° annerisce, a 135° si rammollisce, comincia a fondere a 170° e fonde completamente a 190° in un liquido rosso.

Sulla lamina di platino e con i solventi si comporta come il prodotto ottenuto col borneolo, differenziandosi solo per l'insolubilità nel benzolo, toluolo e solfuro di carbonio.

*
* *

Prendendo ora in esame la composizione dei prodotti ottenuti per azione degli alcoolati alcalini sulla p-etossifenilcitraconimmide, chiaramente si vede che essa è rappresentata dall'*unione di una molecola di immide con una di alcoolato, senza eliminazione alcuna.*

A composti di addizione dell'alcoolato sodico con *esteri* accenna il Claisen nella sua Memoria sui composti ossimetilenici [1]) senza però averli isolati e descritti Il composto dell'etere benzoico coll'alcoolato

[1]) Liebig's Ann. 297, 93.

sodico, di cui dà la seguente formola costitutiva:

$$C^6H^5 . C \begin{cases} ONa \\ OC^2H^5 \\ OC^2H^5 \end{cases}$$

come termine di passaggio nella produzione dell'etere sodiobenzoilacetico non è colorato, nè conosco sali sodici violetti con tale costituzione.

Questa colorazione dei composti descritti in questa Nota ricorda piuttosto quella dei derivati cogli alcali della fenolftaleina dai quali però si discosta per una maggiore instabilità.

Ma senza fare per ora ipotesi, che sarebbero premature, mi riservo in altra Nota di esporre le ricerche fatte per indagare la costituzione di questa interessante serie di composti colorati.

Al mio assistente Dott. L. Rossi esprimo sentiti ringraziamenti per l'aiuto che mi ha dato nell'intera esecuzione di questo lavoro.

R. Università di Napoli. Istituto Chimico Farmaceutico.

Alcune osservazioni sulla *Dunaliella salina* (Dun.) Teodoresco, delle Saline di Cagliari; *per* **F. Cavara.**

(Adunanza del dì 21 Novembre 1906)

I bacini salanti che si praticano in riva ai mari, per la estrazione del sale comune, offrono ai biologi un interesse affatto speciale per le condizioni assai variabili, difficili, anzi critiche che essi consentono agli esseri viventi, piante e animali.

La varia concentrazione che questi bacini vanno assumendo, a partire da quelli di preparazione, ne' quali viene immessa acqua del mare (3°,6 Baumé) [1]), per arrivare a quelli di precipitazione (30°,32° Baumé); lo spogliarsi che essi fanno successivamente di questo o quel costituente, onde viene a cambiare la composizione chimica del mezzo liquido; l'elevazione di temperatura di masse d'acqua distribuite su vaste superficie in strato poco rilevante, mal compensata dall'abbassamento dovuto alla evaporazione; gli scarsi moti cui queste masse d'acqua vanno soggette; tutto concorre a fare dei bacini salanti un substrato inadatto alla vita, come in modo palese lo prova la graduale riduzione di forme che si va realizzando dai primi bacini agli ultimi. Io ho avuto già altra occasione di rilevare questo fatto, quando fui portato a studiare la resistenza fisiologica di uno dei pochissimi organismi [2]) che, in virtù di una eccezionale capacità di accomodamento fisiologico, riescono a mantenersi in vita attiva ed a moltiplicarsi, e

---

[1]) Mi riferisco qui alla concentrazione dell' acqua del golfo di Cagliari, che alimenta la più grande salina del nostro paese.

[2]) Cavara F., Resistenza fisiologica del *Microcoleus chtonoplastes* Thur., in N. Giorn. bot. ital., vol. IX, N. Ser., 1902.

mercè speciali adattamenti strutturali, a conservarsi allo stato di vita latente a traverso notevoli modificazioni fisico-chimiche del mezzo ambiente. Voglio alludere qui al *Microcoleus chtonoplastes* Thur., la singolare cianoficea che costituisce il così detto « feltro » delle saline, oggetto di speciali cure da parte dei salinieri che lo coltivano per una buona utilizzazione del sale [1]).

Mentre io mi occupava della fisiologia di quest'alga sia facendone colture in soluzioni saline di varia concentrazione in Laboratorio, sia tenendola in osservazione nei bacini salanti di S. Bartolomeo presso Cagliari, mi veniva fatto di rivolgere altresì la mia attenzione ad altri microrganismi aventi analoghe proprietà fisiologiche del *Microcoleus chtonoplastes*, e sopratutto ad un flagellato che sviluppasi nei detti bacini in tal copia da rendere rossa l'acqua di essi [2]).

Il breve mio soggiorno a Cagliari non mi permise di dar termine alle ricerche intorno a questo flagellato, il quale doveva poi essere oggetto di investigazione per parte di altri studiosi; però le esperienze di colture, istituite pure su di esso, mi fornirono dati abbastanza interessanti sul suo comportamento fisiologico e sopra alcune fasi del suo sviluppo che mi riserbavo sempre di coordinare in una Memoria quando le mie ordinarie occupazioni me lo avessero permesso.

Ora gli è appunto la comparsa di recenti lavori che mi induce a rendere di pubblica ragione le mie osservazioni, ben che frammentarie, poichè sono d'avviso che esse possano aggiungere alcunchè di nuovo a quanto venne da altri osservato.

Le pubblicazioni recenti che si riferiscono al microrganismo in questione sono due: una di E. C. Teodoresco [3]) di Bucarest che ebbe occasione di studiarlo su materiale raccolto nel Maggio 1904 nel Lacul-Sarat (Lago salato) presso Braila (Rumania); l'altra di Clara Hamburger [4]) di Heidelberg che potè fare delle osservazioni su materiale

---

[1]) Veggasi in proposito la Relazione del Ch.mo Ing. Cav. Giuseppe Granata Direttore delle Saline di Sardegna inserita nella *Rivista tecnica delle Privative*, 1902, pag. 401, ove è tenuto in benevolo conto il mio citato lavoro.

[2]) La colorazione rossa delle acque dei bacini salanti era attribuita un tempo ad un crostaceo, l'*Artemia salina*; ma si constatò ben presto (Dunal e Turpin 1839) che essa era dovuta ad organismi inferiori di color rosso de'quali l'*Artemia salina* si nutriva fino ad averne l'addome colorato in rosso. Oltre questi microrganismi sembra che anche alcuni dei sali dell'acqua del mare contribuiscano a dare, a determinate concentrazioni dell'acqua dei bacini delle saline, la detta colorazione.

[3]) Teodoresco E. C., Organisation et développement du *Dunaliella salina* n. genre de Volvocacée Polyblépharidée, Beihefte z. Bot. Central., Bd. XVIII, 1905, p. 215-232, Pl. VIII et IX.

[4]) Hamburger Cl., Zur Kentnniss der *Dunaliella salina* und einer Amöbe aus Salinenwasser v. Cagliari. Arch. für Protistenkunde, VI Bd., 1905, p. 111-130, mit Taf. IV und. 7 Text. fig.

di Sardegna e precisamente di Cagliari, inviatole dal Prof. Giglio-Tos nell'inverno del 1905.

In ambedue le Memorie vi è una discreta letteratura dell'argomento che è però lungi dall'essere completa a giudicare dall'ommissione di tre lavori di Corrado Parona [1]), il quale, essendo stato professore di Zoologia qualche tempo a Cagliari, ebbe occasione di occuparsi del flagellato in questione.

Vero è peraltro che il Parona sembra aver confuso nella sua descrizione sotto il nome di *Zygoselmis leucoa* Duj. tanto il flagellato colorante in rosso le acque dei bacini salanti quanto altro microrganismo formante una schiuma bianco-lattea nei bacini stessi il quale parimenti meriterebbe di essere studiato, e che appartiene probabilmente alle batteriacee.

Il Teodoresco nel citato lavoro, dopo aver stabilito che il detto flagellato corrisponde all'*Haematococcus salinus* Dunal (Sin. *Monas Dunalii* Joly, *Diselmis Dunalii* Duj., *Clamydomonas Dunalii* Cohn), in vista dei peculiari suoi caratteri, riferentisi alla natura del suo rivestimento, ad una, ben che limitata, metabolia del suo corpo, al modo di formazione, per divisione totale, delle zoospore, alla mancanza di sporangio, etc., lo ascrive alle Volvocinee-Poliblefaridee, istituendo un nuovo genere che egli intitola *Dunaliella*. Quindi *D. salina* (Dunal) Teodoresco è il nome di questo flagellato. Il Teodoresco ha consacrato parecchie pagine alla descrizione della *Dunaliella salina*, prendendo in esame prima la forma e la struttura delle zoospore, poi il lor modo di divisione ed il processo di riproduzione per zigosi. Il testo e le due tavole annesse portano figure assai schematiche mancanti di particolari sulle intime strutture. Le osservazioni del Teodoresco furon fatte per massima parte su materiale vivente, onde attesa la colorazione e lo spessore dell'invoglio, è naturale che egli non potesse rilevare le strutture interne; cosichè non vi è nel suo lavoro alcun accenno a caratteri dei nuclei e sul loro comportamento durante le fasi di sviluppo. Tutto questo fa assegnare un valore semplicemente induttivo a molte delle sue conclusioni, onde se dalle sue osservazioni resta abbastanza assodato il processo moltiplicativo per via di divisione longitudinale, non altrettanto può dirsi della zigosi o coniugazione di cui il Teodoresco non ha potuto afferrare che poche fasi e non ne ha seguito il completamento.

Riguardo alla forma del corpo della *Dunaliella salina* il Teodoresco dimostra come essa sia molto variabile, e ciò in dipendenza di

---

[1]) Parona Corrado, Materiali per la fauna della Sardegna. Estr. d. Bull. Scien. 1882.—Di alcuni nuovi protisti riscontrati nelle acque della Sardegna. Atti Soc. Scienze Mat., Vol. XXVI. — Essâi d'une protistologie de la Sardaigne. Extr. des Arch. d. Sc. phys. et natur., t. X, 1885, p. 225, c. tav.

due circostanze: da un lato la debole metabolia che ne fa cambiare quando a quando il contorno; dall'altro la sensibilità rispetto alla concentrazione dell'acqua salata. Egli istituì, al proposito, esperienze molto semplici: coltivò le zoospore di *Dunaliella* in goccia pendente di acqua salata e le osservava d'ora in ora nella soluzione normale; e dopo avervi aggiunto una goccia d'acqua, rilevava, come era d'attendersi, un repentino cambiamento nella forma del corpo, che dopo cotesta aggiunta d'acqua si dilatava fino a divenire sferoidale ed anche a scoppiare se la goccia d'acqua dolce era grande. Le variazioni di concentrazione della soluzione, susseguenti alla parziale evaporazione dell'acqua, erano contraddistinte da corrispondenti e svariate modificazioni di forma delle zoospore di *Dunaliella*.

Ma il Teodoresco non ci dice che acqua salata fosse quella da lui impiegata nelle sue esperienze, quale, cioè, ne fosse la concentrazione molecolare, onde i risultati da lui ottenuti hanno un valore molto relativo, nè possono illuminarci circa i limiti minimo e massimo di tolleranza fisiologica di questo microrganismo.

Il lavoro di Clara Hamburger se non apporta tanta copia di dati quanto quello di Teodoresco, è però condotto con metodo più fine di indagine massime per ciò che riguarda la fine struttura della *Dunaliella salina*.

Il materiale di studio le fu offerto, come si disse, dal Prof. Giglio-Tos dell'Università di Cagliari, e raccolto nel mese di Febbraio.

Conviene la Hamburger con Teodoresco circa il riferimento di quest'alga alle Volvocinee-Poliblefaridee ed approva la istituzione del nuovo genere *Dunaliella*. Chiarisce meglio la natura dell'invoglio esterno colorato (ectoplasma) che riconosce di natura alveolata e circondato da uno strato gelatinoso, ciò che spiega le possibili modificazioni di forma di fronte alle varie concentrazioni del mezzo liquido, e rileva come questo flagellato possa sopportare da 20-25° Baumé (= 20-26 % NaCl) come aveale riferito anche il Prof. Giglio-Tos.

Sopratutto interessanti sono i dati circa il nucleo ed i suoi rapporti colle ciglia vibratili stabiliti col fissare i preparati con vapori di acido osmico, o con sublimato acetico (soluz. conc. alcoolica), e colorati con Ematossilina ferrica. Mentre l'osservazione degli organismi in vita non permetteva al Teodoresco di rilevare le particolarità di struttura del nucleo, coi processi di fissazione e colorazione adottati dalla Hamburger fu possibile raggiungere, almeno in alcuni casi, tale scopo.

Clara Hamburger conferma e chiarisce anche meglio la divisione longitudinale delle zoospore di *Dunaliella* e ne dà una rappresentazione schematica abbastanza chiara. Non ha apportato però nessun dato a favore della riproduzione per zigosi, anzi la mette in dubbio e la ritiene non sufficientemente dimostrata dal Teodoresco. Essa ammette

poi, sulla base di osservazioni proprie e su asserzioni del Giglio-Tos, che abbia luogo un incistidamento delle zoospore, come fase di riposo della *Dunaliella*.

Questi i risultati delle ricerche fin quì eseguite su cotesto organismo; i quali, è d'uopo dirlo, lasciano molti punti dubbi e molte lacune sul comportamento fisiologico e sul ciclo evolutivo di esso.

*
* *

Le mie osservazioni ed esperienze di coltura furono fatte in epoca diversa da quella dei due investigatori su citati e precisamente nel colmo dell'estate (Luglio e Agosto) quando la concentrazione delle acque delle saline cominciava ad essere superiore ai 20° B.é Nei bacini di evaporazione, e specialmente presso gli argini e in vicinanza delle bocchette di scarico, si accumulava alla superficie una schiuma bianco-lattiginosa macchiata di chiazze rossastre spesso disposte in strati concentrici gradatamente perdentisi pel leggiero moto delle acque.

Raccolta in vasi di vetro quella schiuma, insieme all'acqua dei bacini salanti e portata al Laboratorio, essa si rivelò, alla osservazione microscopica, costituita da un lato di gran numero di microrganismi incolori, a cellule globulari riunite due a due, alla stessa guisa delle Desmidiacee, ed immobili, ai quali era dovuto evidentemente l'aspetto lattiginoso o schiumoso delle acque di quei bacini; e d'altro lato di una moltitudine di altri organismi di maggiore grandezza (16-24 $\times$ 9-14 μ), a due flagelli, dotati di attivo movimento, di forma ovoidale, con superficie finamente zigrinata o meglio alveolata, e di color rosso cinabro, che corrispondevano precisamente alle zoospore di *Dunaliella salina*.

Versando in bacinella di vetro il liquido contenente la schiuma e lasciandolo riposare per alcune ore, avveniva in esso la separazione dei due organismi: quelli di color rosso si portavano alla periferia, cioè verso la parete del vaso, e i bianchi si raccoglievano al centro, entrambi stando alla superficie, per attitudini evidentemente aerobiche.

Tale loro distribuzione nella bacinella permise di isolarli facilmente, e quindi di potere assoggettare la *Dunaliella salina* ad esperienze di coltura in soluzioni di varia concentrazione molecolare, partendo dall'acqua del mare segnante all'areometro di Baumé 3°,6; ed ottenendo per evaporazione concentrazioni sempre maggiori.

Il materiale di studio era stato preso da un bacino salante la cui acqua superava i 25° B.é; era quindi di particolare interesse lo studiare il comportamento del flagellato, passandolo da questa a soluzioni di varia concentrazione.

Dopo la separazione delle zoospore nel modo anzidetto, lasciando cioè per qualche tempo in una bacinella l'acqua del bacino salante, si traspor-

tavano queste, con una bacchetta di vetro, in altre bacinelle più piccole con soluzioni di differente concentrazione e se ne osservava ad intervalli di tempo il comportamento.

Nell'acqua di mare normale le zoospore assunsero subito una forma sferoidale (Fig. 1), perdendo la loro agilità ed assumendo un lento movimento oscillatorio fino a restare quasi completamente immobili, ed i due flagelli si divaricarono pur rimanendo arcuati colle concavità poste di fronte. Alcuni individui dopo poco tempo scoppiarono, altri si mantennero quasi immoti da un giorno all'altro, poi caddero al fondo della bacinella. Dopo due giorni non si trovavano più zoospore in sospensione nel liquido. Evidentemente non aveva avuto luogo accomodamento fisiologico pel salto di pressione osmotica, e le zoospore tosto, o poco tempo dopo, erano scoppiate o cadute al fondo del vaso.

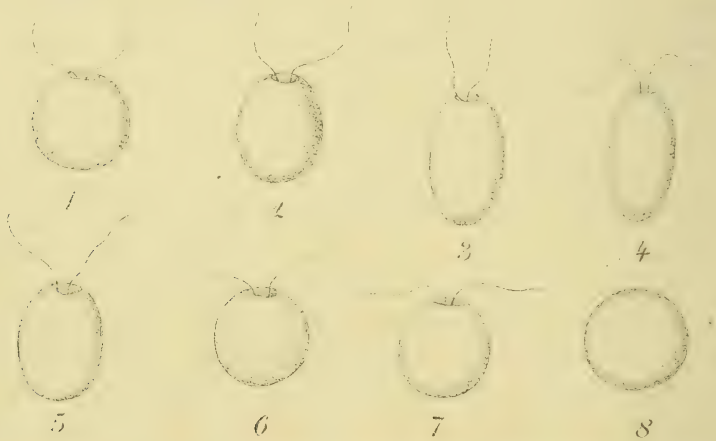


Fig. 1-8.— Schematica rappresentazione di forme assunte dalla *Dunaliella salina* in acqua salata a varie concentrazioni e cioè a 3°.6, 6°, 10°, 15°, 20°, 25°, 28°, 30° B.é

Nella soluzione di concentrazione corrispondente a 6° Baumé, le zoospore, che avevano preso una forma largamente ellissoidale (Fig. 2), si mostrarono animate da un movimento lento traslatorio ed alcune anche di un notevole movimento rotatorio attorno all'asse minore. Una certa metabolia del corpo si potè pur notare. La forma andò sensibilmente modificandosi coll'aumentare della concentrazione per evaporazione di acqua, e col raggiungere il liquido 8° B.é le zoospore eransi fatte ovali od ellissoidali, con i flagelli agitantisi in vario senso, onde maggiore mobilità nel flagellato sia in senso traslatorio che turbinoso.

Nella soluzione a 9° e 10° B.é la forma del corpo divenne decisamente ellissoidale (Fig. 3), il contorno segnante una ellissi a diametro minore più raccorciato; i flagelli si mostrarono presto dotati di grande mobilità, tenendosi piuttosto ravvicinati; i movimenti traslatori delle zoospore assai rapidi, combinati spesso con gli elicoidali.

Nelle bacinelle la cui acqua segnava 13° all'areometro di Baumé, dopo le modificazioni di forma dianzi accennate e accentuandosi sempre più la forma strettamente ellissoidale (Fig. 4), le condizioni di vitalità pel flagellato si mostrarono evidentemente migliorate; varie sorta di movimenti molto rapidi erano constatabili, dal traslatorio, cioè, al turbinoso, al rotatorio, mercè l'agitarsi in ogni senso dei flagelli fino ad incurvarsi all'indietro per agevolare la traslazione delle zoospore. Si cominciò a notare in questa soluzione, come ancora in quella a 15°, che il liquido si faceva più rossastro, e ciò era dovuto al moltiplicarsi del flagellato. Diversi casi di divisione delle zoospore poterono essere quivi osservati e ritratti con disegni che più oltre riprodurremo.

Le soluzioni la cui concentrazione va dai 15° al 20° consentono pur discretamente i processi vitali della *Dunaliella salina* a giudicare dalla forma snella delle zoospore, dalla agilità dei movimenti e dai fenomeni di divisione ed anche di copulazione che queste presentarono alla nostra osservazione.

Nell'acqua salata la cui concentrazione oltrepassa i 20° B.é, la forma del corpo della *Dunaliella* riprende a modificarsi, diviene più largamente ellissoidale (Fig. 5) e i movimenti si fanno più lenti, cominciando a prevalere sugli altri il rotatorio.

Si accentuano ancor più cotesti fenomeni di regressione nelle soluzioni a 24° e 25° B.é. Il corpo si fa sempre più tozzo (Fig. 6), e tante zoospore, i cui flagelli si agitano lentamente, presentano già movimento oscillatorio che prelude ad una stasi dei fenomeni vitali.

Dai 28° ai 30° B.é la forma delle zoospore si fa quasi sferoidale (Fig. 7), i loro movimenti divengono quasi impercettibili, facendosi prevalente l'oscillatorio; i flagelli piegati nel punto di eserzione prendono direzione orizzontale, ossia quasi tangente al corpo del flagellato. Molte zoospore si vedono trascinate al fondo della bacinella dagli stessi cristalli di cloruro di sodio che ha cominciato a precipitarsi a queste concentrazioni.

Tale fatto si verifica anche nei bacini di evaporazione quando l'acqua salata ha raggiunto i 29° o 30° B.é e vi si inizia la precipitazione del sale marino. Questo presenta una colorazione diffusa rosso cinabro dovuta precisamente ad ingente quantità di spoglie o di cisti di *Dunaliella salina.*

Osservando al microscopio una goccia di acqua madre del sale marino, contenente individui di questo flagellato si assiste, in seguito a graduale evaporazione dell'acqua, al processo di cristallizzazione del cloruro di sodio sotto forma di lamelle che includono in varî punti delle zoospore deformate o delle aplanospore (cisti) di *Dunaliella* (Fig. 9).

Tanto il Teodoresco, ben che dubitativamente, quanto ed in modo più sicuro la Hamburger accennano alla formazione di aplanospore per la *Dunaliella salina.*

Avrebbero esse forma sferoidale e sarebbero colorate in rosso tanto nella membrana che nel contenuto ricco di gocce oleose. Secondo la Hamburger coteste cisti rappresenterebbero verosimilmente uno stadio vegetativo a riposo.

Non vi ha dubbio, intanto, che nelle lamelle di sale marino che si vedono formarsi nel campo del microscopio, si notano oltre che delle

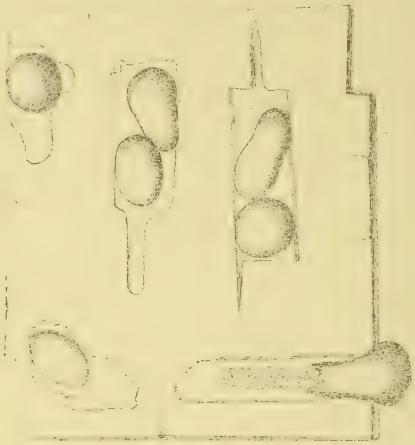


Fig. 9. — Lamella di Cloruro di sodio formatasi sotto il coprioggetto e includente zoospore e cisti di *Dunaliella salina.*

zoospore sformate per subitanea compressione esercitata dal sale cristallizzatosi attorno ad esse, degli individui di forma sferoidale che rispondono probabilmente ad aplanospore.

Ciò verificandosi, come si disse, anche nei bacini di evaporazione, spiegherebbe il perpetuarsi in questi del flagellato, da un anno ad un altro, o meglio da una ad altra campagna saliniera, permanendo esso allo stato di cisti sia nei cumuli piramidati che si fanno presso i bacini salanti, e a questi restituito per l'opera delle acque, sia anche nello stesso fondo dei bacini stessi per quella certa quantità di sale marino che inevitabilmente rimane dopo la raccolta.

In soluzioni di ancor maggiore concentrazione molecolare di quella che determina la precipitazione del cloruro di sodio, e cioè dai 32° ai 34° e 36° B.é, le quali soluzioni, nelle bacinelle di vetro, eransi fatte incolore ed assai dense, non si osservavano quasi più zoospore; qualcuna che pur si incontrava aveva forma perfettamente sferica, non vi si avvertivano ciglia ed era del tutto immobile. Col precipitarsi a tali concentrazioni il solfato di magnesio, le poche zoospore che restavano venivano portate al fondo della bacinella. Si rendeva allora particolarmente visibile la sovrapposizione dei due sali cristallizzatisi successivamente, in quanto il cloruro di sodio presentavasi di color rossastro per la grande

quantità di zoospore e di cisti di *Dunaliella salina*, mentre il solfato di magnesio era assolutamente bianco perchè ne era privo.

Il limite di vitalità, perciò, di questo flagellato è segnato dal grado differenziale di concentrazione dell'acqua madre dei due sali, quello per cui cessa la precipitazione dell'uno e si inizia quella dell'altro.

Riassumendo i risultati di queste nostre esperienze sul comportamento fisiologico della *Dunaliella salina*, quando venga trasportata da soluzioni più concentrate a soluzioni meno concentrate, risulta evidente che le zoospore di questo flagellato non sono capaci di accomodamento fisiologico di fronte a forti salti di pressione osmotica, cosichè passando da acque salate che superino i 25° B.é all'acqua del mare normale, che ha 3°,6 B.é, esse o scoppiano o perdono ogni vitalità cadendo al fondo del vaso. Un accomodamento fisiologico comincia, per questo flagellato, ad essere possibile in soluzioni saline di 6° ad 8° B.é.

D'altra parte soluzioni di concentrazione superiore ai 20° B.é cominciano del pari a disturbare i normali processi vitali della *Dunaliella*, e la stasi di questi si accenna in soluzioni di 28° a 30° B.é che determinano l'incistamento delle zoospore.

Le modificazioni di forma di queste sono in relazione colla concentrazione dell'acqua salata, e vi è una certa corrispondenza fra le forme assunte della *Dunaliella salina* nelle soluzioni di bassa e di alta concentrazione; onde una curva parabolica abbastanza regolare segnerebbe l'andamento di variazione nella forma, dalla sferoidale che è assunta nelle concentrazioni estreme (3°,6 e 32° B.é) alla strettamente ellissoidale che presenta il flagellato in soluzioni che vanno dai 10° ai 15° B.é tra le quali è compreso l'*optimum* fisiologico.

La concordanza di forma nelle concentrazioni estreme ha evidentemente origine e significato fisiologici ben diversi; è la turgescenza determinata dalle basse concentrazioni che provoca la forma sferoidale; la quale pure si ha per contrazione del corpo come effetto di elevate concentrazioni. La vitalità del flagellato è più compromessa però dalle concentrazioni estreme basse che non dalle più elevate, avendosi nel primo caso lo scoppio delle cellule, mentre nel secondo le zoospore possono passare allo stato di cisti. D'altra parte però i processi sia vegetativi che riproduttivi si compiono con maggiore intensità in soluzioni di non elevata concentrazione, risultando evidente la loro dipendenza dall'azione della pressione osmotica come per altri organismi è stato pur dimostrato da Stange, Loeb, Yung, Davenport, Morgan, etc. [1]).

Queste deduzioni di ordine generale che si possono trarre dai risul-

---

[1]) Veggasi in proposito Burton Edw. Livingston, *The Role of Diffusion and Osmotic Pressure in Plants.* Chicago 1903, p. 127 e seguenti, e Jacobus H. Van't Hoff, *Physical Chemistry in the Service of the Science.* Chicago 1903, p. 73 e seguenti.

tati delle esperienze fatte, sembrerebbero in contraddizione col comportamento della *Dunaliella salina* nei bacini salanti, che rappresentano il suo naturale substrato, quando si pensi alla varia concentrazione delle acque di questi bacini. Sta di fatto che sul principio della campagna saliniera viene immessa nei bacini salanti acqua del mare (3°,6 B.é) la quale nelle varie caselle va assumendo concentrazioni sempre maggiori.

Le giovani zoospore che vengono a formarsi dalle cisti si trovano, perciò, di fronte ad una soluzione di concentrazione tanto bassa che, come si è visto, è tutt'altro che favorevole ai loro processi vitali. È evidentemente una lotta di questi organismi contro le condizioni sfavorevoli dell'ambiente. Ciò che deve probabilmente verificarsi alla ripresa del ciclo vitale della *Dunaliella salina*, sarà da un lato la morte, per scoppio delle cellule, di una parte delle zoospore, e dall'altro la permanenza per graduale adattamento di quelle fra di esse le quali, dotate di maggiore capacità di regolazione osmotica, riescono a superare le sfavorevoli condizioni offerte dalla concentrazione dell' acqua del mare.

Potrebbesi opporre che non si tratta di una capacità di adattamento che permette alle zoospore della *Dunaliella salina* di superare le difficoltà opposte dalle basse concentrazioni, in quanto potrebbe darsi che questo flagellato cominciasse a svilupparsi in bacini ne' quali la concentrazione fosse quella corrispondente all'*optimum* di sviluppo, o assai vicina a questo.

Tale obiezione è resa priva di valore dal fatto che in Gennaio ed in Febbraio si hanno di già zoospore nelle saline, e basti ricordare appunto che la Hamburger fece le sue ricerche su materiale raccolto in quest'epoca dell'anno, durante la quale in nessun bacino delle saline hannosi notevoli concentrazioni delle acque salate. I lavori preparatori delle caselle salanti consistono appunto nel fornire a queste l'acqua del mare, normale.

Il comportamento, perciò, di questo organismo dei bacini delle saline è ben diverso da quello offertoci dall'alga che costituisce il feltro degli stessi bacini, cioè dal *Microcoleus chtonoplastes*. Questo trova il suo *optimum* di sviluppo nei bacini di preparazione che presentano una concentrazione analoga a quella dell'acqua del mare, e riesce ad adattarsi a concentrazioni maggiori, sia per virtù di regolazione automatica del suo protoplasma, sia per disposizioni di struttura della membrana cellulare.

La *Dunaliella salina* trova invece nella concentrazione debole dei bacini di preparazione condizioni sfavorevoli di sviluppo, e non avendo disposizioni di struttura che giustifichino la sua resistenza a queste basse concentrazioni, bisogna attribuire a particolare capacità di accomodamento fisiologico tale sua resistenza fino a guadagnare bacini nei quali la concentrazione dell'acqua si avvicina ai 15° B.é che consente il suo maggior sviluppo. Alle concentrazioni più elevate che si verificano nei bacini di evaporazione la *Dunaliella salina* sembra non potere opporre altra disposizione protettiva che quella di un incistamento.

*
* *

Come rilevai nel cenno bibliografico dato, i processi moltiplicativi e riproduttivi della *Dunaliella salina* sono stati studiati tanto dal Teodoresco che dalla Hamburger, da questa specialmente con maggior copia di dati citologici. I risultati dei due investigatori portano a fare ammettere varî processi, e così una moltiplicazione per divisione longitudinale delle zoospore, nella quale convengono entrambi i citati autori; una riproduzione per zigospore e per cisti. Il Teodoresco avrebbe, in seguito alle sue osservazioni su materiale vivente, concluso per il processo di coniugazione delle zoospore il cui risultato però non sarebbe quello di dare una zigospora a periodo di vita latente, ma questa acquisterebbe subito gli attributi di una zoospora attiva.

La cosa è abbastanza contradetta dalla Hamburger la quale propende a mettere anzi in dubbio il processo di coniugazione, mentre considera come organi di riproduzione le cisti fornite di forte membrana che essa descrive e figura irta di acuoleoli (?), ed assumenti una forma sferica.

I dati da me raccolti sullo sviluppo della *Dunaliella salina* si riferiscono ad osservazioni fatte da un lato su materiale allo stato vivente, e dall'altro sopra preparazioni microscopiche.

Durante i passaggi ai quali ho assoggettato le zoospore di *Dunaliella salina*, potei rilevare più volte che, oltre le alterazioni indotte dalle variazioni di concentrazione del liquido di coltura, vi avevano modificazioni nella forma e nelle dimensioni che non potevano essere spiegate altro che come l'espressione di particolari processi vitali.

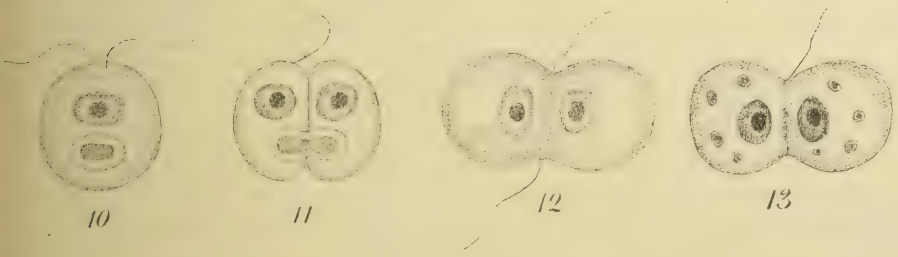


Fig. 10, 11. — Zoospore di *Dunaliella salina* in divisione. — *Fig. 12, 13.* — Casi di coniugazione di gameti.

Così da un lato la presenza frequente di zoospore assumenti una forma tozza (Fig. 10) ed un diametro quasi doppio delle normali; d'altro lato l'aspetto come bilobato presentato da altre zoospore (Fig. 11), facevano pensare a processi di divisione, quali in seguito vennero assodati tanto dal Teodoresco che dalla Hamburger. Il materiale vivente,

causa la colorazione e la fine alveolatura dello strato esterno della membrana, male si prestava ad un particolareggiato esame di questi fatti, ed il comportamento dei nuclei e dei pirenoidi si poteva solo intravvedere. Altri stadî mi veniva fatto poi di colpire, come quelli rappresentati dalle Fig. 12 e 13 che difficilmente si potevano riferire a processo di scissione, ma solo spiegare come atti di copulazione delle zoospore. Il Teodoresco ritiene che la coniugazione si verifichi fra due zoospore sia col disporsi fra loro parallelamente, secondo l'asse maggiore del loro corpo, sia col fondersi per le parti latero-posteriori, od anche per le estremità posteriori. Anche la Hamburger rappresenta, colle due figure 6 e 7 del testo della sua Memoria, casi di copulazione verificantisi in questi due modi, per quanto la presenza, in uno di essi, di quattro ciglia alle estremità opposte lasci la Hamburger molto incerta se si tratti di un processo di zigosi, o di una complicazione del processo di zigosi stesso con quello di scissione longitudinale.

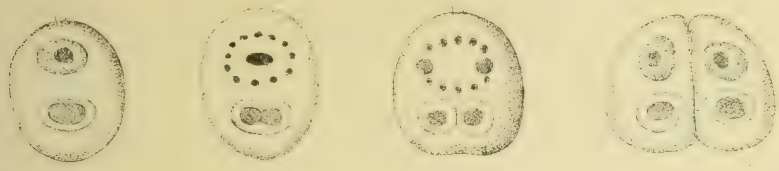
Ad ogni modo nè il Teodoresco, nè la Hamburger ammettono che la fusione possa avvenire per le estremità anteriori di due zoospore.

Ora i casi, cui si riferiscono le mie figure 12 e 13, non possono a parer mio essere interpretati diversamente che come fusioni di due zoospore per la loro parte anteriore. Nella Fig. 12 sono presenti ancora due flagelli che per la loro posizione opposta fanno escludere che si tratti di una scissione. I nuclei sono visibili e non i pirenoidi, che sembrano essersi disciolti nel citoplasma; mentre la Fig. 13, che fa vedere un solo flagello, mostra delle granulazioni attorno ai nuclei che farebbero pensare alla frammentazione dei pirenoidi stessi.

Alle osservazioni su materiale vivo volli aggiungerne altre sopra oggetti fissati e colorati. Mi valsi di un metodo assai semplice per ottenere buoni preparati di zoospore di *Dunaliella salina*. Filtravo l'acqua delle soluzioni saline delle bacinelle a traverso carta da filtro assai fina, in modo che ad essa restavano aderenti le zoospore. Versavo quindi, con molta cautela, acciocchè queste non si avessero a distaccare dalla carta da filtro, dapprima il liquido fissatore (soluzione alcoolico-acetica di sublimato corrosivo), poi dopo pochi minuti una soluzione alcoolica di iodio, e successivamente gli alcooli a 96°, 85°, 70°, 55°, 35°, ed infine acqua distillata a più riprese. Facevo passare, allora, per lo stesso filtro e per la durata di 2 a 5 minuti Emallume di Mayer, scolorando, in seguito con acqua di fonte e con allume, prima al 5 % poi all'1 %; lavavo per bene il filtro con acqua distillata e lo assoggettavo di poi alla serie ascendente degli alcooli. Prima di arrivare ad alcooli forti toglievo la carta da filtro dall'imbuto, e le porzioni di essa macchiate in bluastro o in violetto, nelle quali eransi depositate le zoospore rimaste colorate dall'Emallume, dividevo colle pinze e coll'ago in piccole porzioni che trasportavo negli alcooli superiori, quindi negli xiloli ed infine nel balsamo del Canadà sul vetrino portoggetti.

Nelle preparazioni così ottenute le zoospore si presentavano assai bene colorate in mezzo a fibre vegetali incolore. La membrana rossastra non esisteva più perchè solubile negli alcooli e nello xilolo; i flagelli del pari, erano interamente o quasi scomparsi.

Le preparazioni microscopiche valsero sopratutto a mettere in luce il processo di divisione delle zoospore, come quello che si compiva con maggior frequenza. La Hamburger che pure aveva fatto preparati, fissando il materiale coi vapori di acido osmico o con sublimato corrosivo, dà qualche particolare sulla struttura del nucleo delle zigospore, ma poco ci dice sul comportamento di questo nucleo durante il il processo della divisione.



14 15 16 17

Fig. 14-17. — Zoospore di *Dunaliella salina* in via di divisione longitudinale.

Ora nei miei preparati ho potuto rilevare diverse fasi, le quali possono venire sintetizzate nelle figure 14 a 17 qui intercalate. Il nucleo assume da principio una forma globulare alquanto appiattita nel senso trasversale; in esso è visibile un'impalcatura cromatica data da minuti granuli di cromatina sparsi in un reticolo assai poco definito. Al centro del nucleo evvi un nucleolo ben distinto (Fig. 14). Il pirenoide cinto da un alone jalino assume esso pure una forma globoso-depressa, ma non presenta alcuna interna struttura, e mentre il nucleo si colora intensamente coll' Emallume, il pirenoide assume una leggera colorazione violetta, chiara.

In uno stadio successivo si nota che la cromatina, sempre sotto forma di granuli, ha lasciato la parte centrale del nucleo e si è portata alla periferia (Fig. 15); il reticolo è come scomparso; il nucleolo si è alquanto allungato in senso trasversale, ed il pirenoide ha assunto la forma di biscotto ristretto a metà.

In ulteriore stadio (Fig. 16) il nucleolo si è diviso in due nucleoli figli che si sono portati a due poli opposti nella corona costituita dai granuli di cromatina, e il pirenoide si è del pari diviso in due, ognuno dei quali presenta già un alone proprio.

Da ultimo si notano due nuclei alla parte anteriore di una zoospora in divisione (Fig. 17) con granuli cromatici disposti nel reticolo attorno al nucleolo, e due pirenoidi completamente separati; dopo di che

si viene a formare il setto divisorio longitudinale, e le due metà si rendono indipendenti.

Questo in breve il processo di divisione delle zoospore che potei cogliere nelle varie fasi descritte.

Riguardo al processo di coniugazione non ho potuto colpire nelle mie preparazioni una serie sufficiente di stadî per formulare uno schema così definito come per la divisione longitudinale, resta perciò questo argomento sempre aperto alla indagine ed alla discussione.

CONCLUSIONI

1.° La *Dunaliella salina* che contribuisce a dare la colorazione rossa alle acque dei bacini salanti presenta una relativa capacità di accomodamento fisiologico a soluzioni anisotoniche.

2.° Dalle esperienze di coltura, risulta che le soluzioni saline più adatte allo sviluppo della *Dunaliella salina* sono quelle la cui concentrazione va dai 10° ai 15°, fra le quali è compreso l'*optimum*.

3.° Oltre i 20° B.é si hanno per la *Dunaliella salina* fenomeni di regressione che si accentuano verso i 25° B.é e preludono alla stasi dei processi vitali.

4.° Le concentrazioni elevate della soluzione salina, e cioè quelle da 25° a 30° B.é determinano l'incistamento delle zoospore di *Dunaliella salina* e segnano il limite di vita attiva di questa.

5.° Mentre la *Dunaliella salina*, per autoregolazione, si adatta gradatamente alle varie concentrazioni delle acque dei bacini salanti, essa non è capace di resistere a forti salti di pressione osmotica, così le sue zoospore scoppiano passando da una soluzione di 25° B.é ad una di 3°,6 B.é, mentre per graduale accomodamento fisiologico esse possono passare da questa a quella.

6.° L'influenza esercitata dalle varie concentrazioni delle soluzioni ha un riscontro con modificazioni nella forma e nel movimento delle zoospore. Le concentrazioni estreme determinano modificazioni omologhe ma non analoghe.

7.° La moltiplicazione delle zoospore si effettua per divisione longitudinale, ed in ciò prendono parte il nucleo ed il pirenoide. Il primo subisce una suddivisione della sua parte cromatica in un certo numero di cromosomi, cui tien dietro una divisione diretta del nucleolo. Il secondo segue nella sua partizione le leggi della divisione diretta.

8.° Oltre il processo di divisione si manifesta nella *Dunaliella salina* anche la coniugazione o zigosi per fusione di individui che si dispongono sia paralellamente, ovvero per le loro estremità anteriori.

9.° Coll'aumentare della concentrazione della soluzione salina, la

Dunaliella si dispone a vita latente mediante aplanospore, o cisti, le quali rimangono frammiste o incluse nei cristalli di cloruro di sodio.

10.° Dal comportamento generale della *Dunaliella salina* in soluzioni di varia concentrazione molecolare risulta chiaramente dimostrata la influenza della pressione osmotica nella determinazione sia della forma delle sue zoospore, come dei processi vitali.

Nota. — La stampa di questa mia comunicazione volgeva al termine quando mi è giunto il numero di Settembre della *Revue générale de Botanique* nella quale è comparsa la prima parte di un secondo lavoro del Teodoresco sulla *Dunaliella salina (Observations morphologiques et biolologiques sur le genre Dunaliella).* Se la nuova Memoria mette in luce singolari comportamenti delle zoospore in soluzioni molto concentrate, ottenute lasciando evaporare l'acqua salata, non stabilisce, almeno in questa prima parte, i limiti di resistenza e l'*optimum*, ciò che ho tentato fare io nel presente lavoro; come anche non aggiunge il Teodoresco nuovi dati alla conoscenza delle strutture durante i processi moltiplicativi. Devo notare, intanto, che egli pure ammette che la copulazione dei gameti può avvenire anche per le estremità anteriori, e che il pirenoide può spezzettarsi, fatti pur questi da me rilevati. Merita poi speciale attenzione la parte del lavoro del Teodoresco che riguarda lo stato di riposo delle zoospore e quelle forme che egli definisce per *ipnozigoti*, ed è con vero interesse che aspettiamo la continuazione della sua Memoria.

Rapporto *sulla Nota del dott.* Michele Barberio.

(Adunanza del dì 1° Dicembre 1906)

Il dott. Barberio ha mirato con questo lavoro ad eliminare l'inconveniente che le soluzioni concentrate di acidi minerali energici, indispensabili nei processi ordinarii di colorazione del bacillo della tubercolosi, presentano tanto in rapporto all'alterazione degli elementi anatomici, che si volessero mettere in vista, come in quello della possibile decolorazione del bacillo stesso.

Il metodo da lui proposto è basato sulla proprietà che possiede l'acido nitroso di diazotare la fucsina basica e quindi di decolorare tutti i microrganismi, ad eccezione del bacillo della tubercolosi.

La vostra commissione, rilevando lo speciale interesse dell'argomento, propone l'inserzione della Nota nei Rendiconti di questa Accademia.

A. Piutti
G. Paladino
A. Oglialoro, *relatore.*

Nuovo metodo di colorazione del bacillo della tubercolosi; *Nota del dott.* **M. Barberio.**

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

La colorazione del bacillo della tubercolosi si basa, com'è risaputo, sulla proprietà che ha questo microrganismo di fissare alcune sostanze coloranti più energicamente degli altri; in modo che con un trattamento ulteriore si può ottenere la decolorazione di questi senza alterare la colorazione del primo. Questo differenziamento è stato praticato con mezzi diversi, i quali si riducono essenzialmente a due: o di esporre il preparato all'azione di un altro colore che abbia la proprietà di sostituire il primo in tutti gli elementi colorabili, ad eccezione del bacille della tubercolosi; ovvero di avvalersi dell'opera di un acido al cui potere decolorante solo il bacillo della tubercolosi sia capace di resistere.

Il secondo metodo tenne dietro al primo, e principalmente sotto forma dei processi di Ehrlich e di Ziehl-Neelsen-Gabett, ha invaso e dominato il campo della pratica.

Niun dubbio che i risultati ottenuti con questo metodo siano più sicuri e più pronti: gli acidi, specialmente quelli minerali, come il nitrico, il solforico e il cloridrico, differenziano meglio e più rapidamente di qualunque sostanza colorante; ma l'azione più energica include qualche inconveniente non solo in rapporto con una possibile decolorazione dei bacilli stessi, ma con quello del danno eventuale che agenti chimici così energici potrebbero arrecare ad altri elementi colorabili che si vogliano mettere in vista. Questo danno, trascurabile quasi nel caso in cui la ricerca del bacillo tubercolare sia l'unico scopo dello studio, diventa significante allorchè si voglia estendere l'osservazione ad altri elementi, come accade più specialmente nei tessuti.

È naturale quindi che si sia pensato di trovare un mezzo atto ad eliminare questo inconveniente, senza incorrere in altri che, in un modo o nell'altro, potessero scemare la sicurezza e la facilità della ricerca. Quelli indicati, che non sono pochi e che non mette conto di enumerare, o affidano la decolorazione ad acidi meno energici, come sono quelli organici (Hauser ed altri), o a sostanze di natura chimica diversa, come l'acqua di Javelle diluita (Rondelli e Buscalioni), la fluoresceina (Czaplewsky), il cloridrato di anilina (Kühne).

Il metodo che propongo s'inspira a questo principio, e mentre l'esecuzione è agevole e pronta, da risultati i quali, per sicurezza e nettezza d'immagini, non sono da meno di quelli ottenuti coi metodi più celebrati.

La colorazione primaria è data dalla fucsina fenica, quella secondaria dal bleu di metilene, il differenziamento dall'acido nitroso.

La fucsina basica del commercio è il sale cloridrico o acetico della rosanilina, il quale possiede due gruppi aminici liberi, che possono reagire coll'acido nitroso (reazione del Griess) e dar luogo alla formazione di un composto diazoico, sfornito di qualsiasi potere colorante. Lo schema della reazione è il seguente:

$$R.NH_2 + HNO_2 = R.N:N.OH + H_2O.$$

Il bacillo della tubercolosi, colorato colla fucsina fenica, resiste all'azione dell'acido nitroso a un certo grado di diluizione, mentre sono decolorati in pochi minuti tanto gli altri microrganismi, che gli elementi cellulari.

Il procedimento tecnico fissato nei suoi punti principali è il seguente. Colorazione nella fucsina fenica a caldo (40-50° C) per 25-30 minuti. La fucsina fenica Ziehl-Neelsen può ben servire allo scopo; ma come il suo potere colorante non è stabile e diminuisce coll'età della preparazione, è preferibile di far uso di una soluzione preparata volta per volta con queste norme. Si tengano pronte due soluzioni, una di fenolo in acqua al 5 %, da conservare in recipiente colorato, e l'altra di fucsina basica: 5 gr. di fucsina sciolti in alcool a 96° (dell'alcool assoluto si può far bene a meno) fino a raggiungere il volume di 100 cc.

La solubilità della fucsina nell'alcool a 96° è, come mi risulta dall'esame di due campioni della casa Grübler, di circa 5 gr. %, alla temperatura di 15-20° C; per modo che si può fare uso senz'altro di una soluzione satura a freddo. Mescolando 2 cc. di questa soluzione alcoolica (i quali contengono un decigrammo di fucsina) con 8 cc. di acqua fenicata, si ottiene una soluzione che contiene l'1 % della sostanza colorante. Questa soluzione è limpida e colora intensamente, e poichè la sua preparazione è delle più facili, anche nella pratica può sostituire vantaggiosamente la miscela di Ziehl-Neelsen.

La soluzione alcoolica di fucsina si conserva illimitatamente; quella di fenolo va di tanto in tanto rinnovata, perchè alla lunga, quand'anche sia preservata dall'azione della luce, si altera.

La colorazione a caldo, pur non essendo indispensabile, è la più conveniente; però si badi di non elevar di soverchio la temperatura, perchè se da un lato si avrebbe il vantaggio dell'azione del calore che favorisce la colorazione, dall'altro si andrebbe incontro al danno dell'alterazione del liquido, con discapito del suo potere colorante. La temperatura di 40-50° C rappresenta un termine medio al quale giova attenersi, come a quello che contempera in giusta misura le due condizioni essenziali perchè il liquido possa spiegare tutta la sua energia di colorazione.

Come mezzo di differenziamento ho detto di fare uso di una soluzione di acido nitroso; ma come quest'acido è poco stabile, non si può che prepararlo lì per lì, trattando la soluzione di un nitrito con un acido. Adopero a tale scopo il nitrito sodico, di cui preparo una soluzione madre all'1 : 2000, la quale diluita nel rapporto di un centimetro cubico per nove di acqua, rappresenta un titolo di 1 : 20000. A 10 cc. di questa soluzione si deve aggiungere una goccia di acido cloridrico diluito (d. 1,12) e il liquido differenziatore è pronto.

Il titolo sopraddetto è quello che nel maggior numero dei casi risponde meglio; ma se per una ragione qualsiasi la decolorazione del preparato fosse o troppo rapida o troppo lenta, si può, entro certi limiti, modificare il grado della soluzione, in modo da renderla più atta allo scopo.

Il preparato colorato colla fucsina, lavato rapidamente in acqua per togliere l'eccesso del colore, è immerso in una vaschetta contenente la soluzione nitrosa (10 cc. sono sufficienti), dove la decolorazione avviene gradatamente, e in 10-15 minuti può dirsi completa. Per punto giusto della decolorazione è da ritenersi quello in cui il preparato abbia quasi perduto ogni traccia di colore. Questo punto, dal cui esatto discernimento dipende la riuscita del metodo, meglio che con parole, s'impara colla pratica, e questa dopo poche prove è bella e acquistata.

Dopo ciò si lava fugacemente in acqua e si fa la colorazione di contrasto col bleu di metilene (1-2 cc. di soluzione alcolica satura di bleu di metilene diluiti con 9-8 cc. di acqua). Non resta quindi che di lavare rapidamente ancora una volta in acqua, asciugare, e montare in balsamo.

In 45 minuti, al più, il preparato è pronto per l'osservazione, ciò che rappresenta un tempo non lungo e può rispondere bene anche alle esigenze della clinica.

Traendo partito dal fatto che il bleu di metilene resiste all'azione dell'acido nitroso, si potrebbero riunire in un solo atto la decolorazione e la colorazione di contrasto. Così facendo si guadagnerebbe qualche minuto di tempo; ma a me pare che, in questo caso come in altri analoghi, la rapidità non sia sempre accompagnata da precisione, e la precisione, specie in siffatte ricerche, è un dovere. Al far presto bisogna anteporre il far bene.

La fucsina basica è il colore più opportuno; ma si capisce che il processo andrebbe egualmente se venisse sostituita da un'altra sostanza avente dei gruppi aminici liberi. Come colore di contrasto, in vece, può servire qualunque sostanza sulla quale il rosso della fucsina spicchi bene.

Sicchè, riassumendo, la colorazione può dividersi nei tempi seguenti:

1. Colorazione a caldo (40-50° C) per 25-30 minuti in fucsina fenica;

2. Lavaggio rapido in acqua;
3. Decolorazione nella soluzione di acido nitroso;
4. Lavaggio in acqua;
5. Colorazione di contrasto col bleu di metilene;
6. Lavaggio in acqua, asciugamento, inclusione in balsamo.

Questo è il metodo che propongo, il quale, come tutti quelli che l'han preceduto, non è immune da difetti; ma mi pare, e vorrei non ingannarmi, che questi difetti siano in minor numero e di minore importanza dei pregi, ciò che gli dà il diritto di essere per lo meno esperimentato.

Napoli, Istituto di Chimica generale dell'Università.

RAPPORTO *sulla Nota del dott.* Giuseppe Kernot.

(Adunanza del dì 1° Dicembre 1906)

Il dott. Kernot si occupa in questa Nota delle analisi di alcuni prodotti eruttati dal Vesuvio nell'Aprile del corrente anno. Egli ha intrapreso le ricerche degli elementi, che vi si trovano in piccola quantità e tra questi degli elementi radioattivi; ma riservandosi di riferire i risultati di queste sue ricerche in altra Nota, ora li accenna soltanto ed espone tutto quanto riguarda l'analisi qualitativa e quantitativa dei costituenti fondamentali dei prodotti presi in esame.

La vostra commissione ne propone l'inserzione nei Rendiconti dell'Accademia.

M. BAKUNIN
A. PIUTTI
A. OGLIALORO, *relatore.*

ANALISI CHIMICA DELLE CENERI VESUVIANE DELL'APRILE 1906; *Nota di* **G. Kernot.**

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

Le analisi dei diversi prodotti derivanti dall'ultima conflagrazione Vesuviana sono già state, in parte, eseguite in varii laboratorii da parecchi chimici e mineralogisti. Anch'io, fin dall'Aprile scorso, intrapresi delle ricerche, proponendomi di studiare questi prodotti sotto un doppio aspetto.

Con la determinazione della composizione qualitativa e quantitativa dei costituenti, che possono essere considerati come i fondamentali delle dette sostanze non si dà, è vero, che un contributo molto limitato alle conoscenze geologiche e mineralogiche. La composizione quantitativa può dirsi che varia col variare della distanza dal punto di origine. Para-

gonando infatti le ceneri raccolte in Napoli con quelle raccolte sul cratere o nei paesi più vicini al centro eruttivo, si trova che osservandole in massa, quelle raccolte più lontane sono sensibilmente più chiare e più leggiere. Trattandosi di materiale trasportato dal vento i costituenti più pesanti che sono i più oscuri: Augite, magnetite, ematite etc. è naturale che debbano trovarsi più vicino al cono mentre i più leggieri, quali ad esempio la leucite, sono trasportati nei punti più lontani. Il vento determina, dunque, una vera e propria levigazione e da ciò deriva l'incostanza della composizione quantitativa. Tuttavia dall'esame comparativo di parecchie ceneri raccolte in tempi diversi e in punti diversi se ne possono dedurre utili dati, non solo per quanto riguarda geologicamente i prodotti dell'eruzione, ma anche, e ciò specialmente per l'enorme quantità eruttata, per quanto riguarda l'agricoltura.

A questo scopo ho eseguite le mie ricerche su campioni di ceneri raccolte in giorni diversi in Napoli e su di un campione raccolto sul cono del Vulcano.

L'altro scopo, che probabilmente è il più importante prefissomi, è stata la determinazione di quegli elementi che in piccola quantità si debbono trovare in tali prodotti e non solo elementi comuni, ma anche elementi rari, l'esistenza dei quali è assai probabile. Queste ultime ricerche sono di grande interesse e specialmente quelle dei corpi radioattivi; la cui presenza potrebbe collegarsi con la presenza dell'elio, riscontrata dal Palmieri in alcune sublimazioni e dal Nasini, che pur mettendo in dubbio le precedenti ricerche, ne ha determinata la presenza nelle emanazioni gassose.

Come è noto l'elio trovasi in quantità molto esigua nell'aria atmosferica, mentre esiste ed in quantità relativamente non scarsa nei minerali di uranio, di torio, di cerio, nei minerali cioè radioattivi. Non è quindi improbabile riscontrare fra i prodotti eruttivi qualcuno degli elementi suddetti. Per quanto riguarda gli elementi rari e gli elementi ritrovabili in tenui quantità, mi è stato necessario partire da grandi quantità di prodotti, l'esaurimento dei quali richiede tempo e applicazione di metodi speciali ed accurati. Non posso perciò in questa prima Nota riferire che una semplice determinazione di radioattività, riservandomi in una prossima pubblicazione di comunicare gli studii compiuti su quest'importante argomento.

In questa prima comunicazione io mi occupo solo dell'analisi qualitativa e quantitativa dei corpi che, in quantità facilmente apprezzabili han potuto esser ritrovati, la perfetta conoscenza dei quali, non che del loro comportamento con i varî reattivi era per me indispensabile per proseguire nello studio ulteriore degli elementi rari e di quelli comuni esistenti in tenui quantità.

Il fenomeno eruttivo del Vesuvio manifestatosi il 27 Marzo u. s.

raggiunse il massimo della sua intensità nelle ore pomeridiane del 4 Aprile. Verso le 15, infatti del detto giorno sprofondò il conetto terminale, mentre più tardi si apriva una nuova bocca ed il vulcano si vedeva sormontato da un enorme pino nero e denso che si elevava a qualche migliaio di metri. Durante la notte piovve su Napoli una sabbia nera e pesante, in quantità piuttosto abbondante; pioggia che continuò per parecchi giorni, ma che, specialmente si accentuò nella notte sopra il 7 e nei giorni 11 e 13 Aprile.

I campioni sottoposti all'analisi e di cui è cenno in questa Nota furono raccolti sulle terrazze di questo istituto in apposite bacinelle, disposte non appena si notò il principio dell'eruzione. Alcuni saggi sono stati eseguiti su di un campione raccolto sul cratere e che debbo alla cortesia del dott. L. Parlati. La scarsezza del materiale non mi ha permesso di eseguire anche su quest'ultimo campione l'analisi quantitativa.

La quantità di cenere caduta per mq. su Napoli è stata determinata dal dott. F. Contarino nel R. Osservatorio di Capodimonte [1]) ed i risultati delle sue osservazioni furono i seguenti, tenendo conto che nella cenere del 9 Aprile è anche contenuta quella eruttata dal 4 al 7 del detto mese

1906	Aprile	9	Altezza	mm. 6	Peso	K. 5.117
»	»	11	»	» 5	»	» 3.793
»	»	12	»	» 5	»	» 3.284
»	»	13	»	» 5	»	» 3.151
			Totali	mm. 21		K. 15.345

CENNO SUI METODI D'ANALISI

La cenere raccolta mentre cadeva e messa su carta azzurra di tornasole, e umettata, l'arrossiva fortemente. L'acidità è dovuta, specialmente per le ceneri dei primi due giorni, alla presenza di acido volatile libero ed infatti lasciata la cenere all'aria, non presenta, dopo qualche tempo, più reazione acida; solo qualche cenere, come una avuta da Avellino, ha conservato l'acidità per molti tempo.

Si è osservato che la soluzione ottenuta dal trattamento della cenere con acqua, decolorava, specialmente a caldo, una assai diluita soluzione di permanganato potassico.

Fatti bollire, in una beuta con tappo e refrigerante, circa 50 grammi di cenere con acqua distillata, il liquido distillato, con aggiunta di acido nitrico puro, precipitava con Nitrato d'Argento.

[1]) R. Acc. delle Scienze, s. 3, v. XII, p. 333.

*

Questi fatti potrebbero fare ammettere la presenza dell'acido cloridrico e dell'anidride solforosa.

La ricerca dell'anidride solforosa, sulle prime ceneri cadute, fu da me eseguita anche con i seguenti metodi, che credo utile descrivere minutamente.

Circa 16 grammi di cenere furono riscaldati in beuta con acqua distillata all'ebollizione, raccogliendo l'acqua che distillava. Al liquido raccolto fu aggiunto in leggero eccesso, bicarbonato sodico e quindi, anche in eccesso, soluzione, satura a freddo, di solfato di zinco. Al liquido, filtrato per separare il precipitato formatosi, si aggiunsero alcuni cristalli di nitroprussiato sodico, agitando rapidamente; ma anche dopo averlo lasciato in riposo per mezz'ora non si osservò alcuna colorazione. Si aggiunsero allora alcune gocce di soluzione di ferrocianuro potassico; ma anche in questo caso non si avvertì alcuna colorazione, che si sarebbe manifestata, com'è noto, anche con tracce tenuissime di SO_2

Oltre al saggio descritto, proposto dal Boedeker, per la ricerca di piccole quantità di Anidride, fu ripetuto il saggio con la soluzione amido-iodurata. La cenere fu riscaldata a leggerissimo calore a bagno di sabbia, aspirando con la pompa i gas che si sviluppavano e facendoli gorgogliare nella soluzione iodurata. Dopo poco il liquido divenne perfettamente giallo, mentre in presenza di SO_2 sarebbe diventato azzurro. A confermare il saggio la soluzione iodurata fu diluita con acqua acidificata con HNO_3 e trattata con cloruro di Bario. Non si ebbe alcun precipitato: questo saggio mentre esclude la presenza dell'anidride solforosa, confermerebbe indirettamente quella dell'acido cloridrico libero.

I liquidi filtrati, ottenuti dal trattamento con solfuro di carbonio o con cloroformio, evaporati a secco non hanno lasciato alcun residuo.

Dosamento dell'anidride fosforica. – Il dosaggio dell'anidride fosforica fu eseguito sullo stesso campione sempre due volte. La prima trattando la cenere con acido cloridrico concentrato sino ad esaurimento, evaporando a secco a b. m., ripigliando di nuovo con acido cloridrico, evaporando ed infine trattando il residuo con acido nitrico. Alla soluzione nitrica si aggiunse molibdato ammonico e dopo lungo riposo si raccolse il precipitato. Dopo completo lavaggio, esso fu disciolto in Ammoniaca: la soluzione ammoniacale fu precipitata con la miscela magnesiaca, dosando così l'anidride fosforica al solito modo.

L'altro dosamento fu fatto sulla cenere disgregata con carbonato sodico-potassico, trattando la massa fusa con acido cloridrico e seguendo per il resto, le norme dette innanzi. In tutti e quattro i campioni di cenere, raccolti in Napoli, si ebbe con questo secondo metodo un percento di P_2O_5 superiore a quello ottenuto, esaurendo con acido cloridrico di circa un quarto; ed è evidente perciò come non tutto il fosfato di calcio possa essere disciolto dall'acido cloridrico.

Dosamento della TiO_2. — Per la ricerca e per il dosamento del Titanio si seguì il metodo della fusione con bisolfato potassico. Si partiva sempre da circa 5 gr. di cenere fondendoli con 6 parti di bisolfato e mantenendo la massa in fusione per qualche tempo. Dopo raffreddamento la massa fusa si staccava, per quanto più completamente si poteva dal crogiuolo di platino, si polverizzava ed assieme al crogiuolo si faceva digerire per 24 ore in acqua fredda. Nella soluzione, filtrata, si faceva passare una lenta corrente di H_2S sino a completa riduzione del Ferro; quindi, sempre in corrente d'idrogeno solforato, si portava all'ebollizione, che si continuava per 6 ore, mantenendo il liquido a livello costante. Si separava in tali condizioni il Titanio allo stato di acido metatitanico di color bianco, che si raccoglieva. Si lavava sino ad eliminazione dei solfati, si disseccava e dopo calcinazione si pesava.

Separazione del Ferro dall'Alluminio e dal Manganese, Cobalto etc.— La soluzione cloridrica della cenere, in cui dovevano determinarsi il Ferro, l'Alluminio ed il Manganese fu trattata con il metodo della precipitazione allo stato di Acetati basici, modificandolo in alcuni trattamenti per cui lo descrivo per esteso. La soluzione acida fu diluita con molta acqua; vi si aggiunse quindi con grande cautela ed agitando sempre, soluzione di Carbonato Ammonico. Alla soluzione, diventata bruno-scura si continuava ad aggiungere a goccia a goccia il carbonato, sino a quando il precipitato formatosi, non si disciogliva più agitando.

Il liquido leggermente torbido si acidificava con acido acetico e si trattava con un eccesso di soluzione concentrata di Acetato Ammonico; si faceva quindi bollire mantenendolo per qualche tempo all'ebollizione. Per separare il precipitato formatosi il liquido si filtrava bollente ed il precipitato si lavava con acqua anch'essa bollente.

Per essere sicuro della separazione completa del Ferro e dell'Alluminio dagli altri elementi, si ridisciogliva il precipitato in acido cloridrico ripetendo di nuovo il trattamento con Acetato e Carbonato Ammonico. Riuniti i liquidi filtrati si concentravano per evaporazione e dopo raffreddamento si trattavano con acqua di bromo sino a persistente colorazione gialla. Si aggiungeva allora un eccesso di Ammoniaca, facendo bollire per circa 6 minuti e raccogliendo il precipitato formatosi, che seccato e calcinato si pesava come Mn_3O_4.

Determinazione degli alcali. — I varii metodi per la determinazione dei metalli alcalini nei silicati insolubili, differiscono più nei modi di decomposizione del minerale, anzichè nelle determinazioni propriamente dette. Il metodo proposto da J. Lawrence Smith è il più conveniente per la rapidità ed egualmente accurato, come quelli in cui la decomposizione è fatta mediante gli acidi fluoridrico o con gli ossidi di boro, piombo o bario. Uno dei principali vantaggi è l'eliminazione della magnesia sin dal principio.

La decomposizione del minerale si effettua riscaldando con egual peso di Cloruro Ammonico e con 8 parti di Carbonato di calcio ottenuto per precipitazione.

Il crogiuolo di platino contenente la mescolanza della cenere con il Cloruro Ammonico e il Carbonato di Calcio, si riscaldava per un'ora al rosso scuro, avendo cura di non far troppo elevare la temperatura, per impedire perdite per volatilizzazione. Dopo raffreddamento il crogiuolo ed il suo contenuto si facevano bollire prolungatamente con acqua. Si scioglievano così i cloruri alcalini con un po' di idrato di calcio. Si filtrava ed al liquido si aggiungeva Ammoniaca e sol. di Carbonato Ammonico con alcune gocce di ossalato Ammonico. Il liquido, dopo riposo, si filtrava raccogliendolo in capsula di platino s'evaporava a secco e con gran cautela si scacciavano i sali Ammoniacali. Il residuo si scioglieva in acqua, aggiungendovi qualche goccia di Ammoniaca e ossalato Ammonico per precipitare le tracce di calcio che si separavano per filtrazione. Il liquido filtrato, dopo avervi aggiunto poche gocce di HCl si evaporava, in capsula tarata, a secco, calcinando leggermente e con grande cura, sino a costanza di peso e pesando.

I cloruri così ottenuti si scioglievano in acqua e nella soluzione si determinava col metodo di Vohlard l'acido cloridrico. Col calcolo si otteneva poi indirettamente il peso rispettivo dei due cloruri.

I metodi seguiti per le diverse ricerche sono stati sempre quelli esposti nei trattati del Fresenius o del Classen. Per la separazione degli elementi fra di loro si è creduto però di seguire il metodo consigliato nella monografia dell'Hillebrand « Some principles and methods of Rock Analysis » edito a cura dell'ufficio geologico degli Stati Uniti. Secondo l'Hillebrand è preferibile per i diversi dosamenti partire da quantità separate di sostanza, curando di determinare nella stessa porzione gli elementi più affini fra di loro.

Le ceneri sottoposte all'analisi sono state sempre intimamente mischiate e seccate tenendole per parecchi giorni sull'acido solforico.

Le diverse porzioni di cenere, per le determinazioni nella parte disgregabile con acido cloridrico, si sono sempre prima esaurite completamente con acqua, eseguendo quindi il trattamento con l'acido ed avendo cura di evaporare a più riprese a b. m. la soluzione acida, per essere così sicuro della completa eliminazione della silice.

Per la determinazione degli elementi presenti in quantità rilevanti, quali ad esempio la silice, l'allumina, il Ferro si sono sempre impiegate quantità di cenere non eccedenti i cinque grammi: mentre per gli altri elementi esistenti in tracce, la quantità di cenere impiegata è stata sempre maggiore.

Cenere del 4-5 Aprile

È di color grigio-scuro; pesante. Osservata al microscopio si presenta costituita da granelli di grandezza, colore e forma differenti. La grandezza varia da pochi μ a 180-200 μ. Il colore nei più è giallo verdastro o verde; in qualcuno è arancio più o meno carico; parecchi sono di aspetto vitreo od affatto incolori. Quanto a forma si può notare che i più piccoli sono spesso dei granuli irregolari, ma non mancano dei granuli che posseggono qualche carattere cristallino e qualcuno ha una forma poliedrica precisa.

Nei granuli più grossi, i quali quando hanno margini angolosi, quando arrotondati, si notano quasi sempre delle inclusioni di magma lavico, in forma di piccole gocce di un nero intensissimo e spesso incrostazioni di cristalli minutissimi, incolori, in forma di aghi o di lamine, ora isolati, ora aggruppati

Densità. — La densità della cenere fu determinata col metodo della boccetta, usando come liquido lo xylolo e riferendo col calcolo la densità all'acqua,

Cenere impiegata	gr. 1.328	Xylolo spostato	gr. 0.370
D_{15} rispetto allo xylolo	» 3.589	D_{15} rispetto all'acqua	» 3,082

Composizione qualitativa. — L'analisi qualitativa eseguita secondo le norme dettate dal Fresenius (ed. Fran. 1902) e dal Treadwell ha dato la seguente composizione.

Soluzione acquosa

Acido cloridrico	Ammoniaca	Calcio
» solforico	Potassio	Bario } tracce
» nitrico	Sodio	Strontio } tracce
» metatitanico	Magnesio	Manganese
» silicico		

Soluzione cloridrica

Acido solforico	Arsenico	Calcio
» fosforico	Rame	Bario
» metatitanico	Ferro	Magnesio
» fluoridrico	Alluminio	Sodio
	Manganese	Potassio
	Cobalto	

Disgregazione con carbonato sodico-potassico

Acido fosforico	Ferro	Magnesio
» silicico	Alluminio	Potassio
» metatitanico	Manganese	Sodio
	Calcio	

Composizione quantitativa per cento parti di cenere.
Soluzione acquosa. Cenere impiegata gr. 97,191.
Parte solubile % gr. 1,8070 dopo disseccamento a 110°.

HCl [1]	1.ª 0.3225	0.3210	
	2.ª 0.3195		
SO_3	1.ª 0.4710	0.4840	
	2.ª 0.4970		
SiO_2		0.0065	
TiO_2		indet.	
HNO_3		»	
NH_3	1.ª 0.01230	0.01224	
	2.ª 0.01218		
K_2O	1.ª 0.1789	0.1905	
	2.ª 0.2021		
Na_2O	1.ª	0.4151	
	2.ª		
CaO	1.ª 0.2387	0.2382	
	2.ª 0.2377		
MgO		0.0775	
Mn_3O_4		0.0253	
BaO		non dosato	
SrO		» »	

Soluzione cloridrica.
Parte sol. HCl % gr. 42,448.

	Quantità di cenere impiegata	1.ª determinazione	2.ª determinazione	Medie
An. solforica	4.3750-5.890	0,6570	0.6330	0.6450
» fosforica	2.517-4.902	0,5836	0.5851	0.5848
Ac. titanico	4.311	0.1970	—	0.1970
Rame CuO	97.191	0.0745	—	0.0745
Ferro Fe_2O_3	3.0560	11.9300	10.0834	11.0067
Alluminio Al_2O_3	3.0560	14.4434	13.0434	13.7434
Manganese Mn_3O_4	97.191	0.4530	—	0.4530
Calcio CaO	3.0359-4.3750	6,2630	5.9800	6.0646
» da fosfati	—	—	—	0.6779
Magnesio MgO	97.191	1.5680	—	1.5680
Sodio Na_2O	3.742	2.1100	—	2.1100
Potassio K_2O	3.742	7.0042	—	7.0042

[1]) Nel quadro riassuntivo l'acido cloridrico è calcolato come Cloro.

Sol. cloridrica dopo disgregazione con Carbonato Sodico-potassico. Cenere impiegata gr. 3,0359:

SiO_2	47.8408	Fe_2O_3	0.9950
P_2O_5	0.0731	Al_2O_3	3.0770
		CaO	0.1600
		CaO da fosfati	0.0864
		MgO	1.0045

Cenere del 6-7 Aprile

È anch'essa di color grigio-scuro, pesante. Al microscopio i granuli si mostrano sempre di grandezza svariata; ma in confronto di quelli della cenere precedente si nota che le forme minutissime, come quelle superiori a 150 μ, sono relativamente poche e che predominano dei granuli di grandezza media da 10 a 100 μ. Il colore dei singoli granuli è poco appariscente, perchè quasi tutti sono ricchi di magma lavico che li rende opachi e solo in dati punti lascia comparire il colore primitivo che è quasi sempre verdastro.

La forma è irregolare ed il contorno quasi sempre frastagliato. La composizione qualitativa è simile a quella della cenere precedente.

Densità

Cenere impiegata	gr. 2.293	Xylolo spostato	0.686
D_{15^0} rispetto alla xylolo	» 3.342	D_{15^0} rispetto all'acqua	2.870

Soluzione acquosa. Cenere impiegata gr. 94,342.
Parte solubile % gr. 1,5412:

HCl	1.ª	0.2300	0.2127	K_2O	1.ª	0.0830	0.0905
	2.ª	0.1954			2.ª	0.0980	
SO_3	1.ª	0.3299	0.3199	Na_2O	1.ª	0.5240	0.5170
	2.ª	0.3099			2.ª	0.5100	
SiO_2			0.0020	CaO			0.2100
TiO_2			indeterm.	MgO			0.0530
NH_3	1.ª	0.01439	0.01441	Mn_3O_4			0.0230
	2.ª	0.01443					

Parte solubile in HCl $^0/_0$ gr. 43,0582:

	Cenere impiegata	1.ª determinazione	2.ª determinazione	Medie
An. solforica	2.6650-3.471	0.5970	0.6630	0.6300
» fosforica	5.037	0.5063	—	0.5063
Fe_2O_3	2.6650	9.9345	9.5145	9.7245
Al_2O_3	2.6650	21.0690	—	21.0690
Mn_3O_4	94.342	0.4730	—	0.4730
CaO	22.8918-17.352	3.8820	4.2300	4.0560
» da fosfati	—	—	—	0.5658
MgO	22.8918	1.0860	—	1.0860
Na_2O	4.335-3.731	1.3780	1.4320	1.4300
K_2O	4.335-3.731	4.700	—	4.7000

Non dosati: *Acido metatitanico — Acido fluoridrico — Arsenico — Rame — Cobalto — Bario.*

Parte solubile in HCl dopo disgregazione con carbonato sodico-potassico.

SiO_2	50.0020	Fe_2O_3	1.ª	1.2330	1.2478
P_2O_5	0.1347		2.ª	1.2526	
		Al_2O_3	1.ª	2.0930	2.0023
			2.ª	1.9116	
		CaO			0.3372
		» da fosfati			0.1498
		MgO			0.7320

Ceneri dell'11 e 13 Aprile

Le ceneri raccolte in Napoli le mattine dell'11 e 13 Aprile sono di colore molto più chiaro delle precedenti; più leggiere e più sottili. I granuli sono in maggioranza minuti (2-50 μ); pochi raggiungono e pochissimi oltrepassano i 100 μ. Il magma lavico, in proporzione degli altri campioni, è più scarso; molti granuli ne sono immuni e pochi ne contengono in quantità tale da colorarli uniformemente in nero e da renderli opachi.

Il colore che predomina è sempre il verdastro; ma non mancano granuli incolori e granuli colorati in giallo arancio

Densità

	Cenere impiegata	Xylolo spostato	D_{15^0}	D_{15} rispetto all'acqua
11 Aprile	2.211	0.646	3.422	2.939
13 »	2.173	0.672	3.233	2.777

Parte solubile in acqua:

Cenere imp. g. 98.159; sol. % g. 3.2190

HCl	1.ª	1.2430	1.1730
	2.ª	1.0030	
SO_3	1.ª	0.5332	0.5430
	2.ª	0.5528	
NH_3	1.ª		0.1773
	2.ª		
CaO			0.3400
MgO			0.0930
Mn_3O_4			0.0320
Na_2O			0.7440
K_2O			0.1040
SiO_2			0.0310

Cenere imp. g. 97.451; sol. % g. 3.2340

HCl	1.ª	1.0570	1.0540
	2.ª	1.0515	
SO_3	1.ª	0.5100	0.5100
	2.ª	—	
NH_3			0.1400
CaO			0.3730
MgO			0.1002
Mn_3O_4			0.0480
Na_2O	1.ª	0.7700	0.7403
	2.ª	0.7106	
K_2O	1.ª	0.1125	0.1630
	2.ª	0.2135	
SiO_2			0.0430

Parte solubile in HCl.

Cenere dell'11 Aprile. Parte solubile in acido cloridrico % gr. 42,1942

	Cenere impiegata	1.ª determinazione	2.ª determinazione	Medie
SO_3	2.884-2.132	0.3170	0.3690	0.3430
P_2O_5	5.199	0.6867	—	0.6867
TiO_2	11.001	0.330	—	0.0330
Fe_2O_3	2.884-2.132	7.8300	9.2300	8.5300
Al_2O_3	2.884-2.132	19.6758	18.9732	19.3230
Mn_3O_4	98.159	0.4320	—	0.4320
CaO	98.159	4.9400	—	4.9400
» da fosfati	— —	—	—	0.7640
MgO	98.159	1.4800	—	1.4800
Na_2O	3.549-3.419	1.0711	0.7889	0.9300
K_2O	3.549-3.419	4.5380	4.9260	4.7325

*

Cenere del 13 Aprile. Parte solubile in acido cloridrico $^0/_0$ gr. 42,8177

	Cenere impiegata	1.ª determinazione	2.ª determinazione	Medie
SO_3	2.357-3.200	0.3573	0.3277	0.3425
P_2O_5	6.310-7.045	0.7637	0.7317	0.7477
TiO_2	22.8918	0.0220	—	0.0220
Fe_2O_3	2.357	7.6830	—	7.6830
Al_2O_3	2.357-3.200	19.7341	21.2579	20.4960
Mn_3O_4	97.451	0.3200	—	0.3200
CaO	11.3252-6.734	5.0716	4.9346	5.0026
» da fosfati	—	—	—	0.8318
MgO	—	1.3743	1.3657	1.3700
Na_2O	3.095	1.1791	—	1.1791
K_2O	3.095	4.8230	—	4.8230

Parte solubile in HCl dopo disgregazione con carbonato sodico potassico

SiO_2	50.9068	SiO_2	50.5968
P_2O_5	0.0483	P_2O_5	0.0623
CaO	0.0523	CaO	0.0693
Fe_2O_3	1.0300	Fe_2O_3	1.1720
Al_2O_3	1.9176	Al_2O_3	1.7343

Sommando i dati analitici riferiti a 100 parti di cenere si ha la composizione centesimale delle ceneri cadute su Napoli dal 4 al 13 Aprile 1906.

Nel seguente quadro sono riassunti i suddetti risultati per poterli paragonare fra loro.

	4-5 Aprile	6-7 Aprile	11 Aprile	13 Aprile
Peso specifico	3.0830	2.8700	2.9390	2.7770
Parte solubile in H_2O	1.8070	1.5412	3.2190	3.2340
» » in HCl	42.4480	43.0582	42.1942	42.8177
Residuo insolubile per diff.	55.6450	55.4006	54.5868	53.9483

Composizione centesimale

	4-5 Aprile	6-7 Aprile	11 Aprile	13 Aprile
Silice	47.8473	50.0040	50.9370	50.6408
Anidride solforica	1.1290	0.9499	0.8860	0.8525
» fosforica	0.6582	0.6410	0.7350	0.8100
Acido metatitanico	0.1970	—	0.0350	0.0220
» nitrico	—	—	—	—
» fluoridrico	—	—	—	—
» cloridrico	0.0262	0.0308	0.3806	0.2652
Ammoniaca	0.01224	0.01441	0.1773	0.1400
Cloro	0.1894	0.1769	0.7707	0.7671
Ossido di sodio	2.5251	1.9470	1.6740	1.9194
» di potassio	7.1947	4.7905	4.8365	4.9800
» di calcio	7.2271	5.3188	5.3223	5.4449
» di magnesio	2.6500	1.8180	1.5730	1.4702
» di bario	—	—	—	—
» di strontio	—	—	—	—
» di ferro	12.0017	10.9723	9.5600	8.8550
» d'alluminio	16.8204	23.0713	21.2406	22.2303
» di cobalto	—	—	—	—
» di manganese	0.4783	0.4960	0.4640	0.3680
» di arsenico	—	—	—	—
	98.4783	99.1609	98.6020	98.7654
O. corr. a Cl.	0.0426	0.0398	0.1736	0.1728
	98.4357	99.1211	98.4284	98.5926

Cenere del Cratere

La Cenere raccolta sul cratere si presenta costituita da granuli abbastanza grossi di color nero, rivestiti alcuni da sublimazioni gialle, altri da croste di color rosso scuro. Osservata al microscopio si mostra costituita da granuli di grandezza variabile, in gran parte rivestiti da magma lavico e quindi quasi perfettamente opachi. Fra i granelli, ora

isolate, ora attaccate ad essi si notano delle goccioline oleose, trasparenti e fortemente rifrangenti, colorate in giallo arancio, il cui tono varia a seconda della loro grandezza.

Estraendo con cloroformio, solfuro di carbonio o benzina ed evaporando il solvente, si ottiene una sostanza gialla cristallina che brucia dando anidride solforosa e lascia sulla lamina di platino un residuo rosso.

Una porzione del residuo ottenuto dal cloroformio fu trattato con Acido nitrico, evaporando a b. m. Dopo aver ripreso con acqua, aggiungendovi Acido solforoso, si ebbe il caratteristico precipitato rosso mattone del Selenio.

L'arsenico si trova in quantità relativamente abbondante; probabilmente allo stato di Solfuro (Realgar).

La mancanza di materiale non permette lo studio completo di queste ceneri; ma mi auguro di poterlo riprendere al più presto, non appena potrò disporre di altro materiale.

Radioattività delle Ceneri

Le ceneri cadute su Napoli sono debolmente radioattive e paragonandole con quelle raccolte sul cono del Vulcano si ha che quest'ultime mostrano una radioattività molto maggiore (qualche diecina di volte). La radioattività delle Ceneri del Cono è anche assai superiore a quella della lava che ha invaso Boscotrecase.

La quantità di radio contenuta (supposto che tutta la sostanza attiva sia del radio) appare dell'ordine di pochi centesimi di milligrammo per metro-cubo.

Le lave e le ceneri del precedente periodo eruttivo 1904-1905, sono in generale più attive di quelle della presente eruzione.

Anche queste ricerche saranno completate; mi riserbo perciò di comunicare fra breve i risultati delle mie ricerche.

Istituto Chimico della R. Università.
Napoli, Dicembre 1906.

Relazione *sulla Nota del prof.* Ezio Comanducci: *« Sopra l'anilide dell'acido isosuccinico (difenilisosuccindiammide).*

(Adunanza del dì 15 Dicembre 1906)

In questa Nota l'autore rettifica alcuni dati non esattamente esposti da Richard Meyer in un lavoro sulla chiusura ciclica (in parte eseguito colla collaborazione di P. Book) a proposito dei prodotti che si formano nell'azione dell'etere isosuccinico sull'anilina e che furono già ottenuti dall'autore stesso insieme a R. Lobello.

Relazione *sulle Note « Sopra gli acidi idroftalici »: del dott.* Gino Abati, *L'acido* $\Delta_{2,3}$ *diidroftalico. Discussione sulla sua costituzione e sopra quella dell'acido* $\Delta_{1,3}$ (Nota IV); *del dott.* Gino Abati *e dott.* Salvatore Minerva, *La riduzione dell'acido ftalico con amalgama di sodio* (Nota V).

Queste due Note sono la continuazione di altre tre precedenti sul medesimo argomento già presentate all'Accademia e già pubblicate nell'anno decorso e nel corrente. Esse apportano un nuovo contributo alla conoscenza di questa interessante serie di sostanze.

La vostra Commissione propone l'inserzione di tutte tre queste Note nei Rendiconti dell'Accademia.

M. Bakunin
A. Oglialoro
A. Piutti, *relatore.*

Sopra l'anilide dell'acido isosuccinico (Difenilisosuccindiammide); *Nota del prof.* **E. Comanducci.**

(Adunanza del dì 18 Novembre 1906)

Nel Dicembre 1904 [1]) pubblicai, in collaborazione del laureando R. Lobello, una Nota *Sull'azione dell'etere i-succinico sopra anilina, p-toluidina e p-ammidofenoli.*

Lo scopo di quel lavoro, oltre quello citato in esso, fu anche quello di preparare una serie di corpi ad azione antipiretica che stassero in relazione con l'acetanilide, per studiare fisiologicamente a quale radicale preso in considerazione (H, CH^3, OH, OCH^3, OC^2H^5) si dovesse attribuire la maggiore o minore azione antipiretica.

---

[1]) R. Accad. Scienz. Fis. Mat. di Napoli. Dicembre 1904.
Chemisches Central-Blatt, 1905, pag. 1331.
Gazzetta Chimica Italiana, v. 35, II, 309, 19 (1905).

I prodotti riferiti in quella Nota furono studiati farmacologicamente dal dott. Carmelo Malerba [1]) e tale studio fu eseguito sopra cani abituati alla vita di laboratorio.

Risultò che mentre i derivati i-succinici dell'anilina e della p-anisidina sono sforniti di ogni azione antipiretica e riescono completamente inattivi; i derivati della p-toluidina e precisamente l'acido tolil-i-succinammico ha una lievissima azione antipiretica, i derivati della p-fenetidina riescono più attivi e tra questi precisamente la di-p-etossifenil-i-succindiammide.

Risultò inoltre che propriamente al gruppo della p-fenetidina deve riconoscersi l'azione sulla temperatura e che passa una stretta relazione tra l'azione antipiretica e l'azione sul sangue.

Nella reazione fra quantità equimolecolari di etere-i-succinico e delle ammine aromatiche da me adoperate, si formarono come per l'ac. malico [2]) contemporaneamente le diammidi e le monoammidi rispettive come era da prevedersi, secondo l'equazione:

$$2CH^3.CH\begin{cases}COOC^2H^5\\COOC^2H^5\end{cases}+3NH^2R=CH^3.CH\begin{cases}CONHR\\CONHR\end{cases}+CH^3.CH\begin{cases}CONHR\\COOC^2H^5\end{cases}+3C^2H^5OH.$$

In questi ultimi tempi Richard Meyer nel suo importante lavoro sulla chiusura ciclica [3]) sul capitolo «Zur Kentnis der Isobernsteinsäure» pubblicato assieme a Paul Bock; riferisce la preparazione dell'*Anilide dell' acido-i-succinico*, la quale, dopo ripetute cristallizzazioni dall'alcole, trovano che fonde a 180°-181°. Gli autori prepararono quest'anilide come la preparai io nel 1904 [4]), cioè per azione di quantità equimolecolari dell'anilina sull'etere-i-succinico, con la differenza che io scaldavo a 180°-190° in bagno ad acido solforico e con refrigerante a ricadere, ed essi agirono all'ebollizione.

Ma la differenza capitale fra la mia preparazione e quella di Richard Meyer e P. Bock sta in ciò che io ottenni contemporaneamente la dianilide (f. 214° non corr.) e la monoanilide (f. 173°-174° non corr.) mentre essi ottennero solo la dianilide (f. 180°-181°).

Questa differenza sul punto di fusione e il non aver ottenuto la monoanilide mi colpì e volli ripreparare questo composto con il metodo da me citato e con quello di Meyer-Bock.

---

[1]) Archivio di Farmacologia sperimentale e Scienze affini. Anno V, vol. V, fasc. VI.

[2]) G. Ch., 1895, II, 529.

[3]) Chemisches Central-Blatt, 1906, pag. 499; A. 347, 97 (1906).

[4]) l. c.

Ripetendo la preparazione ho notato:

1.° che facendo reagire quantità equimolecolari dei corpi reagenti si ottiene in prevalenza la monoanilide e poca dianilide, le quali si separono solo dopo ripetute cristallizzazioni dall'alcole;

2.° che operando con 2 mol. di anilina ed una di etere-i-succinico si forma in prevalenza la dianilide;

3.° se le reazioni suddette si fanno scaldando a ricadere allora si forma prevalentemente la dianilide, mentre scaldando senza refrigerante si ottiene preferibilmente la monoanilide.

Ripetendo le analisi elementari dei due prodotti purificati con molte cristallizzazioni dall'alcole, mi accorsi che il calcolato per la formola

$$CH^3-CH<\begin{matrix}CONHC^6H^5\\CONHC^6H^5\end{matrix}$$

riferito da Meyer-Bock è inesatto e strano, perchè mentre la quantità di azoto corrisponde a quella della dianilide, le quantità di carbonio e di idrogeno corrispondono a quelle della monoanilide. Più strano è che i risultati trovati nelle loro analisi confrontino con quelli calcolati.

Difatti ecco le percentuali:

	$CH^3-CH<\begin{matrix}CONHC^6H^5\\CONHC^6H^5\end{matrix}$	$CH^3-CH<\begin{matrix}CONHC^6H^5\\COOC^2H^5\end{matrix}$	$CH^3-CH<\begin{matrix}CONHC^6H^5\\CONHC^6H^5\end{matrix}$ Calcolato riferito da Meyer-Bock [1])	$CH^3-CH<\begin{matrix}CONHC^6H^5\\CONHC^6H^5\end{matrix}$ Trovato da Meyer-Bock
C	71,58	65,10	65,16	64,94
H	6,02	6,85	6,78	6,81
N	10,47	6,35	10,44	10,56

Questo grave errore è stato commesso senza dubbio da Paolo Bock il quale nella stessa Nota riferisce anche altri errori nei calcolati delle analisi. Quali conseguenze si detraggono da ciò interessa R. Meyer.

A me è bastato affermare che i risultati ottenuti e riferiti da me assieme ad R. Lobello, erano giusti.

Istituto Chim. Farm. della R. Università di Napoli.
Novembre 1906.

---

[1]) l. c., pag. 97.

Sopra gli acidi idroftalici [1]). L'acido $\Delta_{2,5}$ diidroftalico. Discussione sulla costituzione sua e su quella dell'acido $\Delta_{1,3}$; *Nota IV per* **Gino Abati.**

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

Dalle ricerche esposte nella Nota precedente risultò che il prodotto di trasformazione col calore dell'anidride $\Delta_{1,3}$ non poteva esser altro che l'anidride di un nuovo acido diidroftalico, e poichè soltanto l'acido $\Delta_{2,5}$ rimaneva ancor ignoto, essa avrebbe appunto tale costituzione, sempre in base al presupposto che sia giusta la costituzione attribuita da Baeyer alle quattro anidridi diidroftaliche da lui studiate e da me a quella ottenuta con L. de Bernardinis.

PARTE SPERIMENTALE

Dietro tale risultato preparai detta sostanza in maggior quantità operando sopra un po' di anidride $\Delta_{1,3}$ isolata dagli altri prodotti di riduzione dell'acido ftalico, riduzione eseguita assieme al laureando Salvatore Minerva e di cui darò conto in una Nota successiva.

Circa tre grammi e mezzo di anidride $\Delta_{1,3}$ avente il punto di fusione da 59° a 60° vennero posti in un tubetto di vetro poco fusibile, che dopo rarefazione fu saldato alla lampada per eliminare l'azione dell'aria durante il riscaldamento. Questo durò circa due ore mantenendo la temperatura tra 210° e 230°. Tolto il tubo dall'autoclave la sostanza si presenta sotto forma di liquido colorato leggermente in giallo-rossastro, che dopo qualche tempo si solidifica in massa d'aspetto sericeo a strie lucenti. Aperto il tubo, esso si trova ancor rarefatto, ciò che dimostra che il riscaldamento non ha dato luogo a formazione di prodotti gassosi e quindi nemmeno a decomposizione della sostanza. La massa viene estratta con alcool caldo e la soluzione filtrata lascia per raffreddamento separare un po' di sostanza bianca cristallina che, asciugata tra carta velina, fonde da 67° a 68°. Però, essendosi usato troppo alcool per lavare il filtro, si ridiscioglie e rimane allo stato sciropposo anche dopo evaporazione di parecchio solvente nell'essiccatore a vuoto e sull'acido solforico. Si tratta allora il liquido con acqua; dapprima i liquidi si mescolano, ma continuando l'aggiunta ha luogo intorbidamento, indi separazione al fondo di un po' di liquido oleoso e più colorato del sovrastante. Dopo parecchi giorni di riposo in essiccatore si ottiene una massa d'aspetto sericeo, un po' colorata e cosparsa alla

[1]) Nota I, Rend. Accad., Marzo 1905; II e III, id., Luglio 1906.

superficie di fogliette piccole lucenti; estratta a più riprese con benzolo leggermente riscaldato, lascia poco residuo insolubile che nel tubicino rattrappisce tra 150° e 160° e intorno a 175° si trasforma in una gocciola oleoso-vischiosa. Questa sostanza per l'elevato punto di fusione mostrerebbe di corrispondere all'acido, e, come quasi tutti gli acidi idroftalici, non ha un punto di fusione netto; la soluzione benzolica trattata con un po' di benzina di petrolio vien lasciata evaporare lentamente, e ad ogni separazione di sostanza si decanta il liquido in altra beuta e vi si aggiunge altra benzina. Le due prime sostanze separate mostrano un andamento della fusione come quello sopra accennato, le ulteriori invece fondono tra 65° e 70°. La porzione più abbondante e più pura, nuovamente cristallizzata dal benzolo e benzina si presenta in scagliette bianche madreperlacee fondenti a 73-74°, e vien serbata per la determinazione della conducibilità elettrica.

Quest'anidride è molto volatile, più di tutte le altre anidridi idroftaliche, ed ha un odore assai penetrante, simile a quello di qualche altra di queste anidridi, ma più intenso, odore nè grato nè interamente disaggradevole, qualche cosa tra quello degli acidi grassi e quello degli aromatici, caratteristico infine di questa categoria di anidridi alicicliche non sature.

Quando l'anidride $\Delta_{2,5}$ sciogliendosi in acqua passa allo stato di acido, l'odore pur mantenendosi simile a quello dell'anidride solida è però un pò più disaggradevole, e rimane pur sempre forte tanto che lo si avvertiva nettamente nelle soluzioni preparate per la determinazione della conducibilità elettrica sino alla diluizione $v = 512$, cioè sino al contenuto di g. 0,33 di acido per litro.

L'anidride dal benzolo cristallizza in prismetti ben formati e lucenti che però appena si separano dall'acqua madre sfioriscono e in pochi minuti diventano opachi. Il punto di fusione di questi cristalli asciugati rapidamente fra carta velina è netto a 120°, ed essi sembrano costituiti da anidride cristallizzata con mezza molecola di benzolo, giacchè il loro equivalente di neutralizzazione è superiore a quello calcolato per l'anidride. Le titolazioni di tre differenti separazioni cristalline lasciate diverso tempo in essiccatore a vuoto, qualcuna una decina di giorni, dettero questi risultati;

I. 89,07 II. 84,42 III. 92,26

Equivalente di neutralizzazione calcolato per $C^8H^6O^3 = 75,02$
» » » $C^8H^6O^3 + {}^1/_2 C^6H^6 = 94,54$.

I cristalli in essiccatore perdono di giorno in giorno di peso, e vi corrisponde pure un continuo abbassarsi del punto di fusione.

Misura della conducibilità elettrica. — Venne eseguita con un ponte di Wheatstone a tamburo della lunghezza di circa tre metri della casa

Hartmann e Braun, di proprietà di questo Istituto Fisico e messo cortesemente a mia disposizione dal prof. Cantone. L'anidride usata era della porzione più pura a cui si è già accennato; venne prima tenuta dieci giorni nell'essiccatore a vuoto sull'acido solforico e pezzi di paraffina, e le diverse concentrazioni furono preparate a parte prima della determinazione in matraccini usati di vetro di Jena adoperando acqua della conducibilità: $k = 1{,}02 \,.\, 10^{-6}\Omega^{-1}$.

Nei calcoli della conducibilità delle soluzioni si è tenuto conto di quella dell'acqua detraendone metà del valore a partire dalla diluizione: $v = 128$. Le misure furono fatte a 25°,0.

Acido corrispondente: $C^6H^6(COOH)^2$; $\mu_\infty = 377$

v	μ	$100\,m$	$100\,k$
32	46,86	12,43	0,05513
64	64,78	17,18	0,05572
128	86,64	22,98	0,05356
256	115,9	30,76	0,05336
512	149,5	39,66	0,05092
1024	187,6	49,77	0,04816

K = 0,0544 (media delle prime quattro diluizioni).

Comportamento verso il permanganato. — Il saggio venne eseguito nello stesso modo usato per le anidridi cis Δ_3 tetraidro e $\Delta_{1,3}$ diidroftalica descritte nella I Nota. 25,0 cc. di soluzione $\frac{1}{64}$ molare (contenenti g. 0,0586 di anidride) furono addizionati con 8,0 cc. di idrato sodico $\frac{N}{10}$ (teoricamente richiesti per la neutralizzazione cc. 7,8), e al liquido s'aggiunse goccia a goccia ma senza interruzione la soluzione titolata all'1 ‰ di permanganato sino a mantenere la colorazione rosea.

Permanganato adoperato: cc. 1,0 Tempo trascorso: 5′.

Azione del bromo. — Una porzione di anidride (g. 0,762) sottoposta all'azione dei vapori di bromo al riparo dalla luce si trasforma dopo un giorno in gran parte in massa liquida arrossata, che dopo un altro giorno si rapprende in massa cristallina rossiccia. Dopo riposo di altri due giorni in essiccatore a vuoto su calce sodata, mostra un aumento di peso di circa il 60 %, mentre teoricamente per addizione di due atomi di bromo l'anidride dovrebbe aumentare del 106,6 %. Sciolta la massa in cloroformio, aggiunto altro bromo e lasciata un paio di giorni al riparo dalla luce, dopo che la sostanza si è solidificata completamente e per riposo in essiccatore a vuoto e su calce sodata si è liberata dall'eccesso di bromo, essa non mostra aumento di peso.

Sciolta la sostanza in alcool acquoso, si sottopone a corrente di anidride solforosa, si filtra e si concentra un po' a b. m., indi si lascia evaporare in essiccatore a vuoto. Dapprima si separa della sostanza cri-

stallina quasi incolore, mentre rimane della sostanza sciropposa un pò bruna che stenta a solidificarsi. Dopo solidificazione completa quest'ultima sostanza si separa con benzolo, dove si scioglie facilmente, dalla cristallina incolore.

La sostanza colorata, dopo evaporazione del benzolo lasciandola esposta all'aria per parecchi giorni, ammonta a g. 0,65 e possiede il p. f.: 68°-69°; essa rappresenta quindi dell'anidride inalterata.

La sostanza insolubile nel benzolo fonde a 197°-198° con decomposizione. Lasciata qualche giorno in essiccatore a vuoto sopra paraffina ammonta a g. 0,27 e analizzata secondo il metodo Carius dà i seguenti risultati:

Sostanza g. 0,1684: AgBr g. 0,1700.

	Trovato	Calcolato per $C^6H^6Br^2(COOH)^2$
Br %	43,0	48,76

Malgrado la differenza dovuta a non aver potuto purificare la sostanza ed al fatto che i bromoderivati degli acidi idroftalici non sono generalmente troppo stabili e nel vuoto dell'essiccatore tendono a perdere del bromo, non si può dubitare che detta sostanza pel contenuto di bromo, per l'alto punto di fusione e per la poca solubilità nel benzolo, non corrisponda ad un prodotto di addizione di due atomi di bromo ad uno dei due legami olefinici dell'acido $\Delta_{2,5}$ diidro.

Comportamento verso l'idrato sodico. — Una porzione di anidride venne trattata con soluzione al 10 % di idrato sodico a leggera ebollizione a ricadere per un'ora, e si è lasciato a sè il liquido sino al dimani; aggiuntovi quindi acido cloridrico sino a debole reazione acida, venne dopo qualche tempo filtrato e trattato con un po' d'acido solforico, ed estratto poi a più riprese con etere. Svaporato l'etere è rimasto un liquido sciropposo che anche dopo qualche giorno non dava segno di cristallizzazione; ma ripreso con benzolo, lasciò separare dei bei cristalli, dell'identico aspetto di quelli ottenuti per l'anidride primitiva dal benzolo e sopra descritti; fondono come essi a 120° e sfioriscono prontamente diventando opachi quando sono separati dall'acqua madre. Da ciò risulta che l'anidride $\Delta_{2,5}$ non ha subito alterazioni col detto trattamento alcalino, e non ha perciò il carattere di labilità attribuito agli acidi non saturi in $\beta\gamma$.

Riduzione coll'amalgama di sodio. – G. 0,5 di anidride vennero trattati con 1 gr. di carbonato sodico cristallizzato, 15 di acqua e 15 di amalgama di sodio (preparata di fresco e con mercurio purificato col metodo di Lothar Meyer), riscaldando per due ore a ricadere a leggera ebollizione. All'indomani separato dal mercurio il liquido, addizionato questo di acido cloridrico sino a debole reazione acida, dopo qualche tempo venne filtrato, trattato con un po' d'acido solforico, indi estratto con etere.

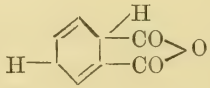
La soluzione eterea per evaporazione lasciò un residuo bianchiccio fondente da 175° a 180°. Trattato con cloruro d'acetile a temperatura ordinaria, dopo evaporazione del solvente su calce sodata nel vuoto rimasero dei cristallini bianchi col punto di fusione intorno a 175° ed un liquido sciropposo un po' colorato, che dopo alcuni giorni di riposo si rapprese in una massa d'aspetto sericeo, fondente da 54° a 55°.

Trattato il tutto a più riprese con poco benzolo a freddo, vi si scioglie completamente la massa d'aspetto sericeo. La parte rimasta insolubile mostra il p. f. a 180°, mentre dalla soluzione benzolica si separa col tempo una massa cristallina fusibile a 70°. Quest'anidride trattata con p-anisidina in quantità equimolecolari e in soluzione alcoolica fatta bollire a ricadere per $^1/_4$ d'ora, lasciò per raffreddamento separare una sostanza cristallina bianchiccia fusibile a 96° colorandosi in giallo; la massa gialla solidificatasi per raffreddamento fonde, nuovamente riscaldata, a 107°-108°. Questi caratteri corrispondono all'immide dell'anidride Δ_1 tetraidroftalica. La sostanza insolubile nel benzolo e che fonde a circa 180° è con ogni probabilità un misto degli acidi cis e trans esaidroftalici proveniente dalla riduzione ulteriore di parte dell'anidride Δ_1 tetraidro [1]).

L'acido $\Delta_{2,5}$ diidro passa dunque per riduzione a caldo con amalgama di sodio nell'acido Δ_1 tetraidroftalico.

Discussione sulla costituzione degli acidi $\Delta_{2,5}$ e $\Delta_{1,3}$ diidroftalici.

Ed ora è necessario giustificare la costituzione da me attribuita alla sostanza sopra descritta, e cioè di anidride $\Delta_{2,5}$ diidroftalica:



Che essa abbia due legami olefinici, sia cioè della serie diidro anzichè tetraidro, risulta evidente dalla sua origine, giacchè un'anidride diidroftalica per riscaldamento non può trasformarsi che in un'anidride isomera o nella ftalica oppure decomporsi, ma i due ultimi casi qui non sono avvenuti. Che l'anidride da cui essa proviene abbia due legami olefinici è stato già dimostrato nella prima nota, e il comportamento verso il permanganato di essa stessa non fa che avvalorare questa dimostrazione.

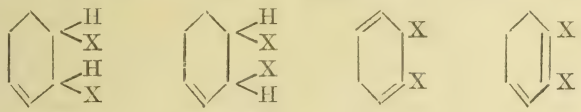
Più seria si presenta la questione della posizione dei due legami olefinici. Nella I Nota riguardo alla sostanza B (p. f.: 59°) si concludeva: « *Nel presupposto che la costituzione attribuita da Baeyer ai cinque acidi diidroftalici da lui studiati sia ben fondata, rimarrebbe a discutere per l'anidride* B *la costituzione dei due acidi diidroftalici possibili e sinora non noti, cioè* $\Delta_{1,3}$ *e* $\Delta_{2,5}$. *Tra questi due la maggior probabilità è per la co-*

[1]) Baeyer, l. c., *258*, 218-219.

stituzione $\Delta_{1,3}$. *Questa infatti presenta i due doppi legami vicini tra loro, e per gli acidi idroftalici, come pure per gli idrotereftalici, la vicinanza di due doppi legami corrisponde generalmente ad una maggior difficoltà ad addizionare sia il bromo che l'acido bromidrico. Inoltre la costituzione* $\Delta_{2,5}$ *porterebbe con sè una grande labilità, tanto che Baeyer dalle sue considerazioni concluse che l'acido* $\Delta_{2,5}$ *diidroftalico doveva essere incapace di esistenza, mentre l'anidride* B *si presenta come una sostanza abbastanza stabile* ».

Baeyer scrisse infatti nella seconda parte del suo lavoro sui prodotti di riduzione dell'acido ftalico (VII Memoria sulla costituzione del benzolo) a pag. 146 [1]):

« *Le formole dei quattro acidi non noti sono le seguenti* [2]);



cis Δ_3 trans Δ_3 $\Delta_{2,5}$ $\Delta_{1,3}$

Di questi acidi tre, e precisamente gli acidi cis e trans Δ_3 *come pure il* $\Delta_{2,5}$, *contengono un doppio legame isolato, cioè non vicino ad un secondo doppio legame, nella posizione* $\beta\gamma$. *Ma siccome il doppio legame in tale posizione è labile in tutti i casi e per l'acido crotonico poi non è stato nemmeno osservato, sembra verosimile che questi tre acidi o possano formarsi soltanto in condizioni molto favorevoli, o che essi sieno addirittura incapaci di esistenza. Quindi se si fa astrazione da essi, non rimane ora a preparare che un solo acido idroftalico, quello della costituzione* $\Delta_{1,3}$ ».

Ora le cose son ben diverse; non solo è noto l'acido $\beta\gamma$ crotonico, cioè l'acido vinilacetico, ma dalla presente e dalle precedenti Note anche i suddetti acidi idroftalici ad eccezione della forma fumaroide del Δ_3, e la pretesa straordinaria labilità data da un doppio legame isolato nella posizione $\beta\gamma$ non ha più alcun fondamento perchè tanto l'acido cis Δ_3 che il $\Delta_{2,5}$ non sono punto i più labili tra i loro rispettivi isomeri. Ma il non aver isolato e studiato queste sostanze condusse il grande maestro dell'indagine chimica in questo argomento a deduzioni e generalizzazioni affrettate.

Limitando la discussione della costituzione dei due acidi diidroftalici da me ottenuti alle formole $\Delta_{1,3}$ e $\Delta_{2,5}$, gli argomenti in favore della costituzione $\Delta_{1,3}$ per l'acido studiato nella I e II Nota, e della costituzione $\Delta_{2,5}$ per quello che forma oggetto della presente, sono i seguenti.

1. La costante d'affinità del primo è; $k = 0{,}0798$, del secondo: $k = 0{,}0514$. Come ho rilevato in altra Nota presentata a quest'Accademia [3]), sono i legami olefinici nelle posizioni $\alpha\alpha$ e $\beta\gamma$ quelli che esal-

[1]) Annalen, 269 (1892).

[2]) X indica il carbossile.

[3]) Rendiconti, Luglio 1906.

tano di più l'elettroaffinità di un acido, mentre il doppio legame nella posizione $\alpha\beta$ non ha che pochissima influenza.

2. Il primo, benchè abbia due legami olefinici, non assume nè bromo nè acido bromidrico, il secondo addiziona due atomi di bromo. Secondo le ricerche di Baeyer per gli acidi idrotereftalici la vicinanza di due doppi legami corrisponde generalmente ad una maggior difficoltà ad addizionare sia acido bromidrico che bromo; per gli acidi idroftalici si osserva lo stesso quando c'è vicinanza con qualche carbossile di uno o di ambedue i doppi legami coniugati. Per quanto riguarda l'influenza della posizione del doppio legame è pure da notare che l'anidride Δ_1 tetraidroftalica non assume nè bromo nè acido bromidrico, mentre l'acido isomero Δ_2 addiziona l'uno e l'altro con facilità.

I seguenti due argomenti invece possono a prima vista parlare a sfavore della tesi suddetta.

1. In eguali condizioni d'esperienza il primo acido vien ossidato dal permanganato alquanto più rapidamente del secondo. Secondo Baeyer un acido che ha il legame olefinico nella posizione $\alpha\alpha$ dovrebbe invece venir ossidato più lentamente, infatti « *l'acido* Δ_1 *tetraidroftalico sciolto nel carbonato sodico viene attaccato dal permanganato in modo notevolmente più lento di tutti gli altri acidi idroftalici e idrotereftalici ed anche del dimetilmaleico, più lento degli altri acidi idroftalici giacchè esso non ha alcun atomo di idrogeno terziario* » [1]).

Lo stesso concetto vien ribadito da Baeyer nella seconda pubblicazione [2]) a proposito della maggior ossidabilità degli acidi $\Delta_{3,5}$ (cis e trans) rispetto ai $\Delta_{2,6}$ e $\Delta_{2,4}$ e ancor più rispetto all'acido $\Delta_{1,4}$. « *La ragione di questa facile ossidabilità non è del resto difficile a trovarsi. Negli acidi diidroftalici gli atomi di idrogeno addizionati sono in generale facilmente staccabili per ossidazione, se essi poi si trovano nella posizione* α, *questa mobilità viene ancor più aumentata dalla vicinanza del carbossile.* »

Però diversamente da questi fatti e contrariamente all'opinione di Baeyer io ho trovato, come fu esposto nella I Nota, che l'acido cis Δ_3 che contiene due atomi di idrogeno addizionati in α, cioè terziarî, vien ossidato dal permanganato assai meno rapidamente dell'isomero Δ_1 che non ne contiene. È lecito quindi concludere su questo argomento col ripetere le stesse parole di Baeyer [3]): « ... *l'ossidazione col permanganato secondo la conoscenza imperfetta che abbiamo sinora sul suo andamento, non è un mezzo del tutto sicuro per conoscere la costituzione di un acido non saturo...* ».

2. L'anidride del primo acido riscaldata per due ore a circa 225° si trasforma nell'anidride del secondo. Ora dall'esame dell'azione del

---

[1]) l. c., *258*, *207* (1890).

[2]) l. c., *269*, *152* (1892).

[3]) l. c., *258*, 164.

calore su acidi non saturi bicarbossilici risulta che il legame olefinico passa dalla posizione $\alpha\beta$ a quella $\alpha\alpha$ tanto nell'acido Δ_2 tetraidroftalico che nell'itaconico, dalla posizione $\beta\gamma$ alla $\alpha\alpha$ nell'anidride cis Δ_3 tetraidroftalica, mentre nella posizione $\gamma\delta$ rimane inalterato, col semplice passaggio della forma fumaroide nella malenoide, per l'acido Δ_4 tetraidroftalico. Sembrerebbe ora strano che nell'anidride diidro fondente a 59° avvenga il contrario di quanto è stato osservato per l'acido Δ_2 e per l'itaconico, abbia luogo cioè una migrazione di un doppio legame dalla posizione $\alpha\alpha$ a quella $\alpha\beta$; tuttavia non mi pare logico dedurre una regola generale da due soli casi, tanto più che in questi si ha la presenza di un sol legame olefinico, mentre nei due acidi qui considerati la presenza di due legami può bene spiegare la diversità del comportamento.

Per le ragioni su esposte mi sembra quindi giustificato l'attribuire all'anidride isolata dai prodotti di riduzione dell'acido ftalico la formola $\Delta_{1,3}$ e al suo prodotto di trasformazione col calore la formola $\Delta_{2,5}$.

Istituto di Chimica farmaceutica dell'Università.
Napoli, Novembre 1906.

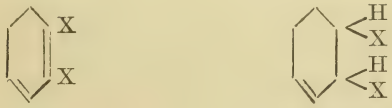
Sopra gli acidi idroftalici. La riduzione dell'acido ftalico con amalgama di sodio; *Nota V per* **Gino Abati** *e* **Salvatore Minerva.**

(Adunanza del dì 17 Novembre 1906)

Dei quindici acidi idroftalici teoricamente possibili (compresi gli acidi stereoisomeri, ma escluse le forme enantiomorfe degli acidi fumaroidi) furono ottenuti direttamente per riduzione coll'amalgama di sodio da Baeyer i seguenti (X indica il carbossile):

$\Delta_{3,5}$ (trans) $\Delta_{2,6}$ Δ_2 Δ_4 (trans)

di cui il primo in ambiente acido [1]), gli altri in ambiente alcalino, e da uno di noi in collaborazione con L. de Bernardinis [2]) gli acidi:



$\Delta_{1,3}$ Δ_3 (cis)

---

[1]) Il fatto che per azione dell'amalgama di sodio sull'acido ftalico in ambiente acido e a bassa temperatura si forma soltanto l'acido trans $\Delta_{3,5}$ diidro, trova riscontro in una recente osservazione di C. Mettler (Berichte deutsch. chem. Gesell., *39*, 2933 « 1906 ») che per riduzione elettrolitica dell'acido ftalico in soluzione solforica al 15 % ottenne solo tale acido.

[2]) Nota I. Rend. Accad. marzo 1905.

Assieme a questi due, isolati in forma solida allo stato di anidride, era stata pure notata la presenza di un altro acido fondente a 174° (Sostanza C) e che bollito coll'anidride acetica si trasformava in sostanza fondente da 97 a 98°, d'aspetto non puro; ma per la piccola quantità non venne studiato ulteriormente. Di questa sostanza si concludeva allora che vi erano bensì due acidi diidroftalici i cui punti di fusione, come quelli delle rispettive anidridi, erano prossimi ai punti di fusione dell'acido e dell'anidride C, ma i loro caratteri chimici non corrispondevano a quelli della sostanza C. Infatti il $\Delta_{2,4}$ (punto di fusione dell'acido: 179°-180°, dell'anidride: 103°) per ebollizione di pochi minuti con anidride acetica si trasforma nell'anidride $\Delta_{1,4}$ che fonde a 134-135°, mentre per l'acido cis $\Delta_{3,5}$ (punto di fusione dell'acido: 173-175°, dell'anidride: 99-100°) risultava la contraddizione a cagione della notevole labilità affermata da Baeyer per questa sostanza. Egli infatti scrisse a proposito di quest'acido [1]: « *Il comportamento chimico concorda interamente con quello dell'acido fumaroide corrispondente, giacchè esso si trasforma nell'acido* $\Delta_{2,6}$ *sia riscaldandolo sino all'ebollizione con soluzione di idrato sodico sia facendolo bollire per nove ore con acqua. Tuttavia è da notarsi che esso è un po' più labile dell'acido fumaroide, poichè subisce già questa trasformazione dopo due giorni di azione a freddo dell'idrato sodico al 15* %, *mentre l'acido fumaroide in queste condizioni non viene trasformato* ».

La presenza di tale sostanza della cui identità col cis $\Delta_{3,5}$ allora si era dubitato dietro l'autorità di Baeyer, l'isolamento di due nuove anidridi e l'indagine più profonda per accertare se oltre gli acidi sinora isolati dai prodotti di riduzione se ne potessero trovar degli altri non ancor riscontrati, presentavano tanto interesse e per le nuove sostanze e per lo studio del meccanismo della riduzione dell'acido ftalico, che malgrado la fatica e il tempo richiesti si affrontò tale indagine che ha durato quasi due anni di lavoro.

A tale scopo si operò sopra una rilevante quantità di acido ftalico, seguendo le norme di Baeyer per la riduzione, e nelle linee generali quelle esposte nella I Nota per l'isolamento dei prodotti.

Questo frazionamento però fu spinto assai oltre e ricorrendo a diversi mezzi, e benchè rimanga ancora qualche punto oscuro dovuto a più ragioni (somiglianza delle varie anidridi ed acidi idroftalici tra di loro sia nei caratteri fisici che chimici, tendenza, specie negli acidi, a formare cristalli misti, tendenza per alcuni, e in certe condizioni, a resinificarsi, ecc.) tuttavia i risultati ottenuti gettano già molta luce sul meccanismo della riduzione dell'acido ftalico e contribuiscono a modificare vari pareri espressi da Baeyer, per es. quelli relativi alla labilità degli acidi con doppio legame nella posizione $\beta\gamma$.

---

[1]) Annalen, *269*, 194.

Mentre è stata confermata la presenza degli acidi Δ_4 trans, Δ_2 e $\Delta_{2,6}$ osservata da Baeyer e dei $\Delta_{1,3}$ e Δ_3 cis rilevata nella I Nota, come risultato nuovo si potè constatare la presenza dell'acido $\Delta_{1,4}$ ed affermare con tutta sicurezza quella del $\Delta_{3,5}$ cis allora appena intravista ma per motivi già esposti non affermata.

L'acido $\Delta_{1,4}$ infatti è stato isolato ed identificato nei prodotti A, I, 3, α; J, I, 1; L, II, 2; e l'acido $\Delta_{3,5}$ cis nei prodotti δ', δ'', δ'''; E, II, 2; F, III, 2; J, III; M, I, 3 e 4 e nel prodotto V.

Non vennero ancor constatati fra i prodotti di riduzione coll'amalgama di sodio gli acidi $\Delta_{2,4}$ e $\Delta_{2,5}$ diidro, Δ_1 e Δ_4 cis tetraidro e i due esaidroftalici.

Il primo coll'amalgama di sodio vien ridotto in acido Δ_4 cis, e questo per ebollizione con soluzione di idrato sodico si trasforma in un miscuglio di trans Δ_4 e di Δ_2. L'acido $\Delta_{2,5}$ coll'amalgama di sodio passa nel Δ_1.

La loro assenza dal prodotto di riduzione nelle condizioni da noi usate è quindi plausibile. I due acidi cis e trans esaidro non si formano che difficilmente e lentamente dagli acidi non saturi, e con una certa facilità solo dal Δ_1 che con quattro ore di ebollizione in presenza di amalgama si trasforma in un miscuglio dei due acidi. Ma la presenza dell'acido Δ_1, che pur è un acido stabile, non potè venir da noi constatata, e soltanto questo fatto ci impedisce di trarre dalle nostre ricerche la conclusione che nella riduzione coll'amalgama di sodio si formino tutti gli acidi idroftalici compatibili colle condizioni d'esperienza.

A maggiore intelligenza della parte sperimentale sono esposti qui sommariamente i caratteri più salienti dei principali acidi idroftalici considerati:

	P. F. dell'acido	P. F. dell'anidride	
Δ 1-3	—	59°	
Δ 1-4	153°	134-135°	
Δ 2-4	180°	103°	decolora il tornasole; per azione dell'anidr. acetica a caldo passa nell'anidr. $\Delta_{1,4}$
Δ 2-6	215°	82°	l'anidride colora le soluz. alcaline in giallo arancio: decolora la tint. di tornasole
Δ 3-5 cis	174°	100°	
Δ 2	215°	78°	per riscaldamento a 225° si trasforma nell'anidride Δ_1 (p. f. 71°-74°)
Δ 4 trans	218°	140°	non si scioglie, a temp. ord. nel cloruro di acetile.

PARTE SPERIMENTALE

Riduzione dell'acido ftalico

Si è operato secondo le indicazioni di Baeyer [1]) su 500 g. di anidride ftalica, a porzioni di 10 g., usando per tale quantità 20 di carbonato sodico cristallizzato, 70 di acqua e 300 di amalgama di sodio al 3 % preparata in crogiuolo di grés con mercurio già purificato secondo il metodo di Lothar Meyer. Il riscaldamento durò circa 3 ore con una temperatura intorno a 105° per la soluzione acquosa e 115° per l'amalgama. Allontanata la silice dal liquido, gli acidi idroftalici vennero precipitati con acido solforico concentrato invece che diluito, e raccolti alla pompa; il prodotto, seccato a peso costante sopra acido solforico, ammontava a g. 432,5 e presentava il p. f. 183°. Quindi per ogni 100 g. di anidride ftalica si ebbero g. 86,5 in media di acidi idroftalici. Concentrando le acque madri si separarono successivamente i seguenti prodotti che, seccati sull'acido solforico sino a peso costante, sommavano a:

I.	g. 42,5	p. f. 155°
II.	» 11,0	non fonde a 265°
III.	» 3,8	p. f. 160°-168°
IV.	» 0,75	» 160°-165°
V.	» 6,4	» 140°-145°
Totale	g. 64,45	

Titolazione del prodotto precipitato direttamente. Per g. di acido 0,1326 adoperati: cc. 15,6 di NaOH N/10 (indicatore fenolftaleina). Equivalente di neutralizzazione trovato: 85,0

Calcolato per l'acido diidroftalico:	84,03
» per l'acido tetraidroftalico:	85,04

Trattamento degli acidi idroftalici grezzi.

Tanto il prodotto precipitato direttamente che i primi 4 prodotti ottenuti dalle acque madri vennero trattati con cloruro di acetile, dopo di essere stati finamente polverizzati.

1. G. 200 del prodotto precipitato si trattano per 2 giorni (si era in Dicembre) con g. 620 di cloruro di acetile in una boccia a tappo smerigliato. La parte non disciolta dal cloruro di acetile (costituita da acido

[1]) Baeyer, Annalen, 258, 199 (1890).

trans Δ_4 tetraidroftalico) vien raccolta alla pompa; dal filtrato vien distillato il cloruro di acetile a b. m. e se ne raccolgono g. 350.

Il residuo (acido trans Δ_4) lavato con etere ammonta, seccato, a g. 14. Liberato così dalla massima parte del cloruro di acetile, il liquido, che si presenta colorato in giallo, dopo raffreddamento viene mescolato con etere e si tratta con soluzione satura a freddo di carbonato potassico fino a che un saggio del liquido etereo non colora più in giallo la soluzione del carbonato [1]). La reazione da principio è violenta, anche raffreddando continuamente il pallone con acqua corrente, e si sente pure un po' di odore di cloruro d'acetile; a poco a poco la reazione si va moderando e si separa dal liquido un abbondante precipitato (A) che impedisce di separare il liquido etereo dall'acquoso. Si raccoglie il precipitato su due filtri; lavato più volte con etere e seccato, ammonta a g. 92-93. Il liquido che passa si presenta diviso in due strati, uno superiore etereo, l'altro inferiore acquoso e colorato in giallo-aranciato, colore dovuto principalmente all'azione del carbonato alcalino sull'anidride $\Delta_{2,6}$.

Il liquido etereo si continua a trattare nell'imbuto a rubinetto colla soluzione di carbonato potassico sino a che non si ha più effervescenza, ma prima ancora di arrivare a questo punto la soluzione ha perduto completamente il colore giallo. Le varie porzioni acquose separate vengono aggiunte al primo filtrato acquoso. Tale liquido, anche dopo che quello etereo non reagisce più con carbonato potassico, mostra reazione acida. Da esso dopo un giorno di riposo si separa un abbondante precipitato (B) che, seccato, ammonta a g. 31.

Anche il liquido etereo lascia un piccolissimo residuo.

Titolazione di B. G. 0,1060 di sostanza sono stati neutralizzati da cm³ 5,2 di NaOH N/10 (Indicatore fenolftaleina).

Equivalente di neutralizzazione: 203,9

Calcolato per	$C_6H_8 \begin{cases} COOH \\ COOK \end{cases}$	208,2
» »	$C_6H_6 \begin{cases} COOH \\ COOK \end{cases}$	206,2

I prodotti precipitati sono dunque costituiti da sali acidi [2]).

2. Altri g. 200 di acido grezzo si trattano colla stessa quantità di cloruro di acetile usata per la I porzione. Dopo 3 giorni si separa il li-

---

[1]) Baeyer, l. c.

[2]) Fu già notato da Astié che l'acido $\Delta_{2,6}$ diidroftalico si separa dalle soluzioni acquose alcaline allo stato di sale acido anche in presenza di eccesso d'alcali (Baeyer, Annalen 258). Lo stesso avviene per l'acido ftalico, e la ragione è da attribuirsi alla poca solubilità dei sali acidi (Muthmann e Ramsay, Zeit. f. Krystall., XVII, 76, 1890).

quido dal residuo: il liquido vien distillato a b. m. fino a che non passa più nulla: il distillato ammonta a g. 330.

Il residuo insolubile in cloruro di acetile (acido trans Δ_4) viene lavato abbondantemente con etere (dopo seccato ammonta a 11 g.) ed i liquidi eterei vengono aggiunti al liquido residuo della distillazione. Da questo liquido si trova all'indomani deposta al fondo molta sostanza cristallina (α) che si separa dal liquido per decantazione e si lava tre volte con etere che viene aggiunto al liquido decantato.

Da questo l'indomani si trova deposta dell'altra sostanza cristallina bianca (β) che vien separata dal liquido come l'α.

La soluzione eterea vien trattata nello stesso modo della porzione 1; in questo trattamento sono occorsi circa g. 523 di soluzione di carbonato potassico al 26,6 %; il liquido acquoso di questa soluzione è meno colorato di quello della precedente.

Il precipitato ottenuto (C) ammonta a g. 84. I liquidi acquosi di 1 e 2, separati dai precipitati A, B, C si mescolano insieme, e, per evaporazione a b. m. lasciano deporre successivamente le sostanze D, E, F, G, H, J, che rappresentano idroftalati acidi di potassio sempre più solubili mescolati ai sali potassici degli acidi cloridrico ed acetico provenienti dalla decomposizione di parte del cloruro di acetile.

3. La quantità residua di acido grezzo (g. 32,5) vien trattata collo stesso metodo con g. 150-155 di cloruro di acetile. Il residuo non disciolto (acido trans Δ_4) fonde fra 200°-205° ed ammonta a g. 2. Il liquido per riscaldamento a b. m. dà g. 80 di distillato. Il liquido residuo, diluito con etere, si tratta con carbonato potassico e se ne ottiene un precipitato (L), un liquido etereo e un liquido acquoso (L').

4. Questa porzione è costituita dai prodotti I, II, III, e IV precipitati ulteriormente per concentrazione delle acque madri idroftaliche. Ammonta a g. 58 e vien trattata con g. 180 di cloruro di acetile. Il liquido separato dal residuo (γ) dà per riscaldamento a b. m. 95 g. di distillato; il liquido residuo diluito con etere si tratta con carbonato potassico e si raccoglie il precipitato (M) accanto a un liquido etereo e ad un liquido acquoso (M').

Il residuo (γ), assai piccolo, è bruno di colore e non fonde. Sciolto in acqua si precipita con acetato basico di piombo. Il sale di piombo, raccolto e lavato, sospeso in acqua si tratta con corrente di idrogeno solforato. Dopo 10 giorni il liquido filtrato depone, per concentrazione, una bella sostanza in scagliette lucenti bianche, che ammonta a g. 0,3 e fonde da 203° a 206°.

L'*acido trans* Δ_4 grezzo totale ottenuto dai 500 g. di anidride ftalica ammonta a g. 27, ossia al 4,8 % dell'acido ftalico adoperato.

I liquidi eterei delle porzioni 1, 2, 3, 4 si uniscono insieme e se ne distilla l'etere a b. m. Del liquido residuo (δ) si parlerà a parte.

Prodotto precipitato (g. 432,5)

- 1. (g. 200) con cloruro d'acetile a temp. ord.
  - Residuo (g.14) *acido trans* Δ_4
  - liquido distillato, si tratta con etere e con soluzione satura di carbonato potassico
    - Precipitato A
    - liquido acquoso che dopo 1 giorno separa
      - Precipitato B
      - liquid. acquoso
    - liquid. etereo
- 2. (g. 200) con clor. d'acet. a temp. ord.
  - Residuo (g. 11) *acido trans* Δ_4
  - liquido dopo 1 giorno separa
    - sost. cristallina α
    - liquido dopo 1 giorno separa
      - sost. cristallina β
      - liquido trattato come il corrispondente di 1
        - Precipitato C
        - liquido acquoso
        - liquido etereo
- 3. (g. 32,5) con clor. di acet. a temp. ord.
  - Residuo (g. 2) *acido trans* Δ_4
  - liquido trattato come il corrispondente di 1.
    - Precipitato L
    - liquido acquoso L'
    - liquido etereo

riuniti, per successive concentrazioni danno i prodotti

D E F G H J

Prodotto ottenuto dalle acque madri in 5 porzioni (g. 64,45)

- I II III IV
- V (g. 6,4) vedi prospetto a parte

4. (g. 58) con cloruro d'acetile a temperatura ordinaria

- Residuo bruno γ
- liquido trattato come il corrispondente di 1.
  - Precipitato M
  - liquido acquoso M'
  - liquido etereo

Trattamento del residuo (δ) dei liquidi eterei.

Il liquido denso rimasto lascia separare dopo molto tempo una sostanza cristallina bianca (δ′) che comincia a rattrappirsi verso 110° e fonde a poco a poco completamente a 140°. Lasciata solidificare rifonde a 88-140°. Trattata con anidride acetica a caldo non subisce modificazioni sensibili. Frazionando con alcool si ottengono degli aghetti bianchi sottili, lunghi, leggerissimi, che fondono a 135°, e pochi mammelloncini bianchi che fondono tra 138° e 150°; in un'altra capsula aghi con splendore sericeo che fondono a 100° e non decolorano la tintura di tornasole (*acido* $\Delta_{3,5}$ *cis*), ed altra sostanza (traccie) che fonde tra 150° e 200°.

Dall' anidride fondente a 135° si cerca di ottenere la immide colla p-anisidina (trattando a ricadere soluzioni alcooliche di g. 0,342 di anidride e g. 0,28 di p-anisidina) e per evaporazione dell'alcool rimane uno sciroppo che non si riesce a cristallizzare; posto su piatto poroso, dopo molto tempo si presenta finalmente un po' di sostanza bianca microcristallina che ha reazione acida e fonde a 183°-185°.

Il liquido decantato da δ′ tenuto lungamente nel vuoto sopra calce sodata, lascia deporre altra sostanza che, seccata su piatto poroso, fonde tra 110° e 150° (δ″).

Il liquido che resta si impasta con polvere di vetro per agevolarne l'essiccamento; ottenuto questo, si estrae la massa con benzolo a mezzo di un estrattore Soxlet. Dalla soluzione benzolica si ha altra sostanza bianca che fonde a 116°-140° e che unita alla δ″ si tratta a freddo per 24 ore con anidride acetica. Nel vuoto si separano dalla soluzione bianco-verdastra bellissimi cristalli incolori in bastoncini che si rattrappiscono ad 85° e fondono a 100°-105°.

RESIDUO δ DEI LIQUIDI ETEREI

per successive concentrazioni:

δ′ (p. f. 110°-140°) con anidride acetica a caldo → g. 0,6 (p. f. 120°-140°) frazionando con alcool:

- I: mammell. p.f. 138°-150° aghi p. f. 135°
- II: sostanza bianca (p. f. 150°-200°); aghi sericei p. f. 100° *acido* $\Delta_{3,5}$ *cis*

δ″ (p. f. 110°-150°) g. 0,8 — δ‴ (p. f. 116°-140°) g. 0,2

con anidride acetica a freddo: cristalli bianchi p. f. 100°-105° *acido* $\Delta_{3,5}$ *cis*

I cristalli bianchi di δ″ e δ‴ fondenti a 100°-105° non decolorano la tintura di tornasole.

Trattamento della sostanza α

Questa sostanza, come si separò, era bianca, cristallina; asciugata tra carta da filtro fondeva a circa 65° rifondendo a 65°-66° dopo solidificazione. Ricristallizzata dall'alcool si separa una prima sostanza α 1 che fonde a 195°. Dal liquido restante, per evaporazione, si hanno due diverse sostanze cristalline: una che fonde tra 92°-95° e l'altra tra 187° e 190°. Questa si riesce a separarla con alcool (α 2), nel liquido alcoolico rimane l'altra parte che, per concentrazione, diviene uno sciroppo e che si secca su piatto poroso in atmosfera di benzolo. Questa (α 3) a 40° fonde in un liquido lattiginoso che si fa limpido a 140°.

Trattata con anidride acetica tutta la sostanza α 1 che ammonta a g. 1,4, se ne ottiene un'altra bianca cristallina che non ha un punto netto di fusione. Operando con solventi ed anidrificanti nel modo che risulta dal prospetto che segue, si ottengono degli acidi fondenti a 173° e altri fondenti a circa 200°, ed un'anidride che fonde esattamente a 77° e che dal benzolo con ligroina si ottiene in bellissimi cristalli lunghi, piatti, raggruppati a rosette. Quest'anidride non dà reazione cromatica cogli alcali.

G. 0,5 di questa sostanza posti in tubo chiuso ed evacuato questo alla pompa, vengono riscaldati per due ore a 225°. La sostanza riscaldata, che si presenta come una massa gialla amorfa, si estrae con benzolo in cui rimane indisciolta soltanto una piccola quantità che fonde a 185°-187°. Dal benzolo si separano prima mammelloncini bianchi fondenti a 174°-176°, poi mammelloni bianchi che fondono da 65° a 67° insieme con scaglie quadratiche bellissime di splendore micaceo che fondono a 70°-71°. Queste due ultime sostanze, solubilissime in benzolo, assieme trattate con p-anisidina in soluzione alcoolica a caldo, danno un prodotto in aghi bianchi, lucenti, fondenti a 96° in un liquido di color giallo-cromo. Gli aghi bianchi, riscaldati in tubo da saggio con poco alcool e molta acqua fino a quasi ebollizione, si trasformano in una massa cristallina gialla che fonde a 110°.

Quest'immide corrisponde dunque all'immide Δ_1 [1]), perciò l'anidride fondente a 77° non può essere altro che la Δ_2 tetraidroftalica.

---

[1]) Per le proprietà delle immidi ottenute dalle anidridi idroftaliche con p-anisidina vedi Nota III.

PROSPETTO DELLE OPERAZIONI DI $\alpha 1$ (g. 1,4) (p. f. 195°)

con anidride acetica:

g. 1,3 — p. f. 70°-165°

frazionando con benzolo:

- I (p. f. 70°-165°)
- II (p. f. 70°-120°)
- III (70°-150°)
- IV residuo (p. f. 200°-202°) con clor. d'acetile 10 minuti a caldo: ↓ (p. f. 173°) con clor. d'acetile 2 ore a caldo: (p. f. 173°)

rifrazionando con benzolo:

- con ligroina:
  - I (p. f. 200°-202°)
  - II (p. f. 77°) *anidr.* Δ_2
- residuo III (p. f. 194°) con clor. d'acetile: (p. f. 70°-165°) frazionando con benzolo:
  - con benzina (p. f. 77°)
  - residuo (p. f. 190°)

↓

si scalda a 225 in tubo chiuso 2 ore:

si estrae con benzolo:

- 1° sep. (p.f. 174°-176°)
- 2° sep.
  - mammelloni (65°-67°)
  - scaglie quadrat. (70°-71°)
- residuo: (p.f. 185°-187°)

con p-anisidina:

↓

immide p-metossifenil Δ_1 tetraidro

La sostanza α_2 che ammonta a g. 1,55 vien trattata con anidride acetica a caldo per 10 minuti; il prodotto ottenuto fonde da 71° a 190°. Tentando di frazionarlo si ottengono sostanze con alti punti di fusione: pare però che trattando con cloruro di acetile si riformi l'anidride. Le operazioni sono esposte nel seguente prospetto:

α_2 2 (p. f. 187°-190°)

con anidride acetica a caldo:

↓

g. 1,4 di sostanza bianca (p. f. 71°-190°)

frazionamento con benzolo:

- con ligroina:
  - I (p. f. 200°-202°)
  - II (p. f. 195°-197°)
  - III (p. f. 177°)
- residuo IV (p. f. 202°) con cloruro d' acetile 2 ore a caldo: ↓ p. f. 77°... 155°

La sostanza α_3 (g. 4,8) fondente da 40° a 140° si tenta di sciogliere in acqua. A caldo non si scioglie completamente ma una parte di essa

si rapprende al fondo della bevuta in un liquido denso ed oleoso che si cerca di separare dallo strato acquoso. Da quello vien separata una sostanza cristallina bianca (g. 0,2) fondente a 70°-71° (*anidride* Δ_3 *cis tetraidro*); dal restante liquido per evaporazione si ha dell'altra sostanza che malgrado i trattamenti con anidride acetica e con cloruro di acetile, rimane con alto punto di fusione (190°).

Dal liquido oleoso, diluito con alcool, si separa una sostanza microcristallina, bruna, che fonde a 58° ma non completamente. Con benzolo si riesce a separare nettamente l'anidride fusibile a 58° (*anidride* $\Delta_{1,3}$ *diidro*), mentre il resto, malgrado i trattamenti con anidride acetica e cloruro di acetile rimane con punto di fusione elevato.

α_3 — g. 4,8 (p. f. 40°-140°)
con acqua calda:

- liquido acquoso
  - acquoso I: g. 0,2 (p. f. 70°-71°) *anidr.* Δ_3 *cis*
  - acquoso II: g. 2,1 (p. f. 167°-170°) → con anidr. acetica p. f. 190° → con clor. d'acetile 2 ore a caldo p. f. 190°
- liquido oleoso → (g. 2,35) p. f. 58° frazionando con benzolo:
  - oleoso I: g. 1,8 (p. f. 58°) *anidr.* $\Delta_{1,3}$
  - oleoso II: (p. f. 182°-185°) → con anidride acetica p. f. 75°... 180° con benzolo a freddo:
    - 1° sep. (p. f. 203°-205°)
    - 2° sep. (p. f. 190°)
    - residuo: (p. f. 190°) con clor. d'acet. 2 ore a caldo: (p. f. 190°)

Sostanza β

Essa fondeva a 195° ed ammontava a g. 3,7. Trattata tutta a caldo per 10 minuti con anidride acetica, vi si scioglie completamente dando una soluzione color giallo-chiaro da cui si depongono, in tre riprese, g. 3,3 di sostanza gialletta cristallina fondente tra 70° e 160°. Frazionando con benzolo a freddo si separano una prima soluzione β I ed una seconda β II dal residuo insolubile β III.

Da β I con benzina si separano bellissimi cristalli a lance fondenti a 77°, poi altre sostanze più o meno pure.

Da β II invece con benzina si ottengono poche sostanze con alto punto di fusione.

Il residuo β III, trattato con cloruro di acetile per due ore a caldo, dà dell'anidride a 77° ed altri acidi con elevato punto di fusione.

*

g. 3,7 — β — (p. f. 195°)
a caldo con anidride acetica gr. 3,3 (p. f. 70°-160°)
frazionamento con benzolo a freddo:

β I: con benzina

- β I, 1 — g. 0,17 (p. f. 77°) *anidr.* Δ_2
- β I, 2 — (p. f. 140°) con anidr. acet. (p. f. 195°-200°)
- β I, 3 — sostanza bianca p. f. 75° → gialla non solubile in alcool: p. f. 160° → bianca solubile in alcool: p. f. 190°-195°
- β I, 4 — (p. f. 70°)
- β I, 5 — (p. f. 185°-190°)

β II: con benzina (p. f. 137°), (165°-175°) frazionando di nuovo con benzolo:

- con ligroina: aghi 175°-190° polvere 190°
- non solubile p. f. 190°

residuo: β III con cloruro d'acetile per due ore a caldo:

- aghi p. f. 77°: con benzolo
  - β III, 1 — mammelloni p. f. 77° *anidr.* Δ_2
  - β III, 2 residuo p. f. 196°-198°
- β III, 3 — p. f. 193°

Trattamento dei sali potassici con acetato di piombo ed idrogeno solforato

I precipitati A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, M, ottenuti nelle operazioni precedenti vengono trattati con acetato basico di piombo (densità 1,37). Per A si aggiunge la soluzione di acetato, ma non fino a precipitazione completa, di modo che il liquido conserva ancora la reazione acida; si separa l'abbondantissimo precipitato filtrando alla pompa e lo si indica con A'. Il filtrato si satura con soluzione di acetato ed il precipitato ottenuto si indica con A''. Per gli altri si fa una sola precipitazione fino a reazione alcalina. Per L ed M non si opera sul solo idroftalato di potassio precipitato, ma si tratta con acetato il precipitato assieme al corrispondente liquido acquoso.

I sali di piombo così ottenuti, accuratamente lavati, si sospendono in acqua distillata e si sottopongono all'azione di una moderata corrente di acido solfidrico. Mano a mano che le soluzioni si saturano, vengono filtrate alla pompa, i precipitati si rimettono sospesi in nuova acqua e si sottopongono a nuova azione di idrogeno solforato. Queste operazioni si ripetono finchè il precipitato, per ulteriore trattamento col gas solfidrico, non cede più sostanza all'acqua, finchè cioè esso è costituito unicamente da solfuro di piombo.

I filtrati (contrassegnati con numeri romani) si svaporano lentamente a b. m., ed operando per cristallizzazioni frazionate (contrassegnate con cifre arabiche) si separano sostanze dei più svariati aspetti cristallini e diverse per punti di fusione, come risulta dal seguente prospetto:

PROSPETTO DELLE OPERAZIONI CON ACETATO DI PIOMBO ED IDROGENO SOLFORATO

A′

in soluzione acida

	quantità g.	p. f.
I 1	10.8	173-175°
I 2	5.0	id.
I 3	19.5	250°
II 1	9.6	190°
II 2	4.9	185°
III 1	6.2	185-190°
III 2	4.0	id.
III 3*a*	2.4	164-170°
III 3*i*	0.5	inf.
III 3*b*	0.1	155-170°
IV 1	5.0	195°
IV 2	2.0	170-180°
V 1	16.0	208°
V 2	4.3	180°
VI 1	9.3	195-202°
VI 2	0.5	200°
VI 3	0.5	scirop.
VII	6.6	200-202°
VIII	6.0	200-203°
IX	1.2	195-198°
tot.	114.4	

A″

in soluzione alcalina
pochi cgr. di cristalli

B

	quantità g.	p. f.
I 1	1.4	185°
I 2	0.2	170-175°
II	14.5	190-194°
III 1	2.4	191-196°
III 2	0.4	184-190°
tot.	18.9	

C

	quantità g.	p. f.
C I 1	10.6	190-195°
C II 1	1.2	194-198°
C II 2	0.2	185-190°
C tot.	12.0	

D

	quantità g.	p. f.
D I 1	1.2	190°
D I 2	1.1	180°
D II 1	9.9	193°
D II 2	2.0	175°
D II 3	0.4	160°
D III 1	7.4	195-200°
D IV 1	0.8	182-183°
D IV 2	1.4	174-180°
D V 1	4.2	200-202°
D V 2	1.1	200°
D VI	0.85	199-200°
D tot.	30.35	

E

	quantità g.	p. f.
E I 1	5.3	infus.
E II 1	8.2	181°
E II 2	2.7	171-174°
E II 3	0.4	157-163°
E III 1	3.3	188-191°
E III 2	0.6	184-188°
E IV	1.4	200°
E tot.	21.9	

F

	quantità g.	p. f.
F I 1	5.0	190°
F I 2	0.1	infus.
F I 3	3.2	195°
F I 4	0 5	170°
F I 5	0.8	165-170°
F II 1	0.8	192°
F II 2	4.8	192-196°
F II 3	0.5	infus.
F III 1	2.4	191-192°
F III 2	1.0	163-186°
F IV	1.4	186-190°
F tot.	20.5	

G

	quantità g.	p. f.
G I 1	1.0	infus.
G I 2	0.4	id.
G I 3	0.9	180-185°
G II 1	4.6	185-190°
G II 2	0.4	164-170°
G III	1.3	188-190°
G IV	0.5	164°
G tot.	9.1	

H

	quantità g.	p. f.
H I 1	1.2	183-185°
H I 2	1.2	173-175°
H II	0.8	185-189°
H tot.	3.2	

J

	quantità g.	p. f.
J I 1	6.0	162-166°
J I 2	0.7	165-167°
J II 1	2.7	177-190°
J II 2	0.3	infus.
J III	0.4	167-170°
J tot.	10.1	

L

	quantità g.	p. f.
L I 1	6.9	183-187°
L I 2	1.2	162-165°
L I 3	0.7	155-160°
L II 1	3 2	186-190°
L II 2	0.6	165-170°
L III	2.8	193-195°
L IV	0.7	155-158°
L tot.	16.1	

M

	quantità g.	p. f.
M I 1	5.8	193-195°
M I 2	7.6	182-187°
M I 3	0.1	163-165°
M I 4	0.4	150-157°
M II 1	9.0	193°
M II 2	0.2	infus.
M II 3	2.7	180-190°
M III 1	4.0	201-204°
M III 2	0.7	183°
M IV 2	2.0	200°
M V	0.25	188°
M tot.	32.75	

Totale acidi separati g. 289.30

Di questi prodotti così ottenuti vennero studiati quasi tutti quelli di A′, eccettuando B, C, D perchè evidentemente contengono sostanze analoghe a quelle di A′; di E, F, G, vennero presi in considerazione quelli con punto di fusione più basso perchè gli altri corrispondevano ai già studiati; H ed J furono studiati per intero perchè provenienti da idroftalati di potassio più solubili, ed M pure interamente perchè rappresenta i prodotti delle acque madri.

Generalmente nello studio si partì da un gramma della sostanza, ricorrendo a quantità maggiori solo quando le esigenze di un più spinto frazionamento lo richiesero. Qui appresso sono esposte brevemente le principali operazioni ed osservazioni praticate per ogni prodotto.

Sostanze A′

A′ I, 1. Bianchiccio, microcristallino con p. f. 173°-175°. Se ne scioglie un g. a caldo in 3 g. di anidride acetica: la soluzione giallo-ranciata [1]) dà sostanza un po' colorata in rossiccio che fonde a 179°-180°. Un altro g. trattato con 6 g. di cloruro di acetile a caldo per 2 ore vi si scioglie e dà cristalli bianchi p. f. 71°-180°. Questi, frazionati con benzolo, in parte si sciolgono: dalla soluzione precipitano con benzina cristalli bellissimi aciculari, p. f. 77° ed altri non puri, p. f. 77°-120°. Il residuo fonde tra 185°-190°.

A′ I, 3. Sostanza un po' colorata che fonde verso 250°. Un g. non si scioglie completamente a caldo in anidride acetica. Il residuo è bianco, non fonde ancora a 275° e ammonta a g. 0,2. Dalla soluzione rossa cristallizza sostanza color gialletto sporco, p. f. 140°, che trattata con alcool non vi si scioglie completamente, dando dalla soluzione polvere dello stesso colore che fonde a 228° ed un residuo che non fonde a 275°.

10 g. della sostanza A′, I, 3 vien trattata (assieme a quella che fondeva a 228°) con 3 volte e mezzo di cloruro d'acetile a temperatura ordinaria; dopo 48 ore si separa la soluzione *a* dal residuo. Questo trattato con altro cloruro d'acetile per un'ora a caldo dà la soluzione *b*; il residuo, piuttosto abbondante, non fonde ancora a 275°. La soluzione *a* seccata su calce sodata nel vuoto abbandona sostanza fusibile fra 160° e 180°. La soluzione *b* dà sostanza con egual comportamento di fusione. La sostanza ottenuta da *a* si riprende con benzolo a caldo, ne rimane un abbondante residuo fusibile a 180°, dalla soluzione con benzina si

---

[1]) Per brevità indichiamo qui che tutte le soluzioni in anidride acetica e in cloruro d'acetile furono lasciate sempre svaporare a temperatura ordinaria in essiccatore a vuoto e su calce sodata; le soluzioni in benzolo o in benzolo e benzina, coperte con carta velina, furon lasciate svaporare all'aria.

ha una *1ª separazione* che frazionata nuovamente dà in tutte tre le frazioni ciuffi di cristalli di colore leggermente paglierino che fondono a 130° e sostanza aghiforme bianca arrampicata alle pareti, fusibile a 125°. Una *2ª separazione* è costituita da cristalli tabulari fondenti da 125° a 130°, da altri alle pareti fusibili da 120° a 125°, e da massa gialliccia che fonde da 125° a 150°; una *3ª separazione* di cristalli gialletti che fondono a 128°, l'ultima (*1ª*) dà pochi cristallini gialletti fondenti a 130° e mammelloncini bianchi fusibili a 110°.

Tutti i prodotti fondenti da 125° a 130° riuniti assieme e ricristallizzati mediante benzolo e benzina danno due prodotti dello stesso aspetto e carattere, sono ciuffi di cristalli di color giallo paglierino, tabulari, che si rattrappiscono a 126° e fondono a 129°.

Per investigare la natura di questa sostanza fu prima studiato il suo comportamento col permanganato, seguendo il metodo già indicato nella I e IV di queste Note.

g. 0,0586 di sostanza vennero sciolti a caldo in 25 cm³ di acqua distillata addizionata di cm³ 0,8 di idrato sodico N/10. Raffreddato poi il liquido venne titolato col permanganato all'1 ‰.

Permanganato adoperato cm³ 1,1 Tempo trascorso 5′

Lo stesso saggio fatto su 25 cm³ della stessa acqua addizionata di cm³ 0,8 di idrato sodico N/10 rimase colorato per oltre 20′ con una sola goccia di permanganato, un altro saggio fatto colle stesse quantità di acqua e alcali, ma sciogliendovi g. 0,0586 di anidride ftalica, rimase colorato con una sola goccia di permanganato oltre 5′.

Dal suddetto comportamento risulta che la sostanza fusibile a 129° dev'essere un'anidride idroftalica con almeno un legame olefinico, ma più probabilmente con due. Bollita per ¼ d'ora in soluzione alcoolica con p-anisidina in proporzioni equimolecolari dà un liquido di color giallo chiaro da cui si separano dapprima aghetti lunghi gialli fusibili a 162°, in seguito invece cristalli bianchicci fondenti intorno a 145°.

La sostanza in esame sarebbe dunque costituita da cristalli misti di anidride ftalica e *anidride* $\Delta_{1,4}$ *diidroftalica* con prevalenza di quest'ultima [1]); la prima (p. f. 128°) abbassa il punto di fusione della seconda (135°), mentre la presenza dell'immide ftalica (p. f. 162°) innalza quello dell'immide $\Delta_{1,4}$ (p. f. 141°).

A′ II, 1. Piccoli cristalli bianchi, p. f. 190°. Se ne trattano g. 8,9 con

---

[1]) L'anidride $\Delta_{1,4}$ nón è stata ancor esaminata cristallograficamente e non si possono quindi far raffronti di morfotropia colla ftalica, ma secondo Villiger c'è relazione tra le proprietà cristallografiche dei corrispondenti acidi (Zeit. f. Krystall., XXI, 352, 1893).

il triplo di anidride acetica a caldo. Dalla soluzione gialletta cristallizzano al fondo della capsula bellissimi cristalli bianchi in prismetti lunghi aggruppati, p. f. 70°-71° ed all'orlo ciuffetti di cristalli rossicci p. f. 59°-60°. Si separa in parte meccanicamente ed il resto con benzolo, ottenendo così le due *anidridi* Δ_3 *cis tetraidro* e $\Delta_{1,3}$ *diidroftalica* [1]).

A' II, 2. Sostanza bruna p. f. 185°. G. 1 non si scioglie completamente in 4 g. di anidride acetica a caldo. Il residuo (g. 0,16) non fonde a 275°; dalla soluzione si ha per essiccamento polvere giallo-sporco (g. 0,6) con p. f. 230°.

Un altro g. nemmeno si scioglie completamente bollendo due ore in 6 g. di cloruro di acetile. Si hanno g. 0,3 di residuo che non fonde a 275° e dalla soluzione g. 0,5 di anidride p. f. 81°-82°. Questa trattata con g. 0,41 di p-anisidina si resinifica in gran parte dando poche scagliette rossiccie che fondono a 195°.

Tutta la sostanza residua (g. 2,9) vien trattata a caldo per un'ora con g. 10 di cloruro d'acetile. Ciò che non si scioglie non fonde a 275°. La soluzione rossiccia, svaporata nel vuoto, dà una sostanza vischiosa che si secca su piatto poroso e fonde da 160° a 180°. Questa si estrae con benzolo a freddo; il residuo fonde tra 180° e 190° e dalla soluzione benzolica, precipitando con ligroina, si ottengono pochi cristalli aciculari gialletti a cuneo che fondono da 123° a 125°.

A' III, 3. Bianca e fondente a 163°-164° (g. 3,0). In benzolo se ne scioglie pochissima (*b*) che cristallizza con p. f. 155°-170°. Il residuo trattato con alcool si scioglie in buona parte. Ciò che non passa nell'alcool, a 275° non fonde ancora. Dall'alcool cristallizza sostanza bianco-rossiccia (*a*) che fonde a 164°-170°.

G. 1 di quest'ultima non si scioglie completamente a caldo in anidride acetica; il residuo non fonde e dalla soluzione rossa si concentra una sostanza sciropposa che, seccata su piatto poroso, dà polvere bruno-gialliccia fondente a 220°.

La sostanza residua (g. 1,4) vien trattata con anidride acetica a freddo. Dopo 24 ore si separa la soluzione rossiccia dalla parte non disciolta; questa non fonde a 275°, quella si concentra in una massa sciropposa che vien seccata su piatto poroso e fonde da 200° a 210°.

A' IV, 1. Cristalli bianchi fondenti a 195°. Solubilissimi a caldo in anidride acetica dando soluzione incolore; da g. 1 di acido si hanno g. 0,83 di tavole cristalline bianche p. f. 77° (*anidride* Δ_2).

---

[1]) Questa porzione di anidride $\Delta_{1,3}$ fu quella usata per preparare l'anidride $\Delta_{2,5}$ di cui trattai nella IV Nota (G. Abati).

A′ IV, 2. Sostanza bruna p. f. 170°-180°. G. 1 non si scioglie completamente a caldo in anidride acetica. Il residuo a 275° non fonde ancora. Dalla soluzione si separano g. 0,85 di grosse scaglie cristalline fondenti a 59°.

A′ V, 1. Cristalli prismatici, bianchi translucidi, p. f. 208°. 1 g. si scioglie presto a caldo in anidride acetica dando soluzione incolore da cui cristallizza sostanza gialletta che fonde tra 60°-190°. Se ne trattano con anidride acetica altri g. 13,80 che danno g. 12,65 di prodotto mentre teoricamente a g. 13,8 di acido corrispondono g. 12,31 di anidride. La parte cristallizzata all'orlo della capsula in ciuffi un po' colorati comincia a fondere parzialmente a 80° e finisce a 200°. La parte in fondo ben cristallizzata in bastoncini piatti e puri fonde a 79°-80°. Si separa la maggior parte di questa meccanicamente, il resto unito col prodotto del primo gramma si tratta con benzolo a freddo. Ciò che non si scioglie in questo solvente fonde a 200°. La soluzione benzolica si precipita con benzina: cristallizza prima altra anidride fondente a 79°-80°; poi per evaporazione completa del solvente si ha poca anidride a 79°-80° mista con l'acido che fonde a 200°.

La parte non disciolta in benzolo si tratta con cloruro di acetile due ore a caldo: se ne ottengono aghetti bianchi che fondono da 77° a 78° misti ad altra sostanza un po' colorata. L'anidride fusibile a circa 78° vien caratterizzata come Δ_2 riscaldandola in tubo rarefatto per 2 ore a 225°. La massa ottenuta non ha un punto di fusione netto, cominciando a rammollire a 58°; ripresa con benzolo e frazionata con benzina dà un primo separato col p. f. a 190°-200° (acido Δ_2 inalterato) ed un secondo in bei cristalli prismatici uniti a rosetta, debolmente paglierini, dell'odore caratteristico dell'anidride Δ_1 e fondenti a 70°-71°. Tentando di frazionare l'anidride fondente a 78° con benzolo, se ne ottiene di nuovo una sostanza acida con punto di fusione intorno a 200°. L'*anidride* Δ_2 *tetraidro* mostra così una spiccatissima tendenza a passare allo stato di acido, sottraendo, anche a freddo, acqua dall'ambiente in cui si trova sciolta.

A′ V, 2. Massa rossiccia, p. f. 180°. Un g. non si scioglie completamente a caldo con anidride acetica, il residuo non fonde; la soluzione si concentra in un sciroppo che si secca su piatto poroso in una polvere bianco sporco che fonde a 180° ed ammonta a g. 0,25.

A′ VI, 1. Cristalli bianchi fondenti tra 195° e 202°. G. 1 in anidride acetica a caldo dà una soluzione di colore giallo paglierino, da cui si separano g. 0,9 di bellissimi cristalli bianchi in tavole ed aghetti fondenti a 78° (*anidride* Δ_2).

A′ VI, 3. Concentrando le acque da cui si era separato A′ VI, 2 si

ebbe un liquido denso rossiccio che non si riuscì in nessun modo a seccare nè sopra acido solforico nè su calce sodata, anche dopo lunghissimo tempo. Questo sciroppo che ammonta a poco più di g. 0,5, rosso, si tratta con anidride acetica a caldo per 10 minuti e non vi si scioglie completamente lasciando un lieve residuo bianco non fusibile a 275°. Concentrando il filtrato si torna ad avere lo stesso sciroppo rosso che non si giunge a seccare nemmeno questa volta. Trattato come se fosse tutta anidride (che ammonta a g. 0,536) con g. 0,1396 di p-anisidina a caldo in alcool, per concentrazione della soluzione alcoolica si ha ancora uno sciroppo che mediante benzolo e benzina si trasforma in mammelloncini bruni. Su piatto poroso non si seccano ma si fanno più densi. Così ridotta la sostanza, vien sciolta in benzolo di nuovo e precipitato con benzina e se ne ottiene infine una polvere bianchiccia cristallina che fonde a 160°-165°. (L'immide p-metossifenil $\Delta_{3,5}$ *cis diidroftalica* fonde a 160°).

A' VIII. Cristalli bianchi, (200°-205°). Un g. con anidride acetica a caldo dà una soluzione incolore da cui si separa g. 0,8 di sostanza cristallina bianchiccia che fonde a 72°-74°.

A' IX. Tutta la sostanza, che è bianco-rossiccia, fonde a 195°-198° ed ammonta a g. 1,2, vien trattata a caldo 10 minuti con anidride acetica. Non vi si scioglie completamente ed il poco residuo non fonde a 275°. Dalla soluzione si separa una massa giallo-ranciata cosparsa di cristallini aciculari sericei, p. f. 78°-84°. Ammonta ad un g. e con gli alcali non dà reazione cromatica.

Sostanze E, F, G, H

E, II, 2. Mammelloni grigi con p. f. 171°-174°. G. 1 di sostanza si polverizza finamente e in una beuta si copre con anidride acetica. Lasciata per 36 ore a temperatura ambiente non è completamente sciolta; il residuo, che fonde a 190°, vien trattato a caldo 10 minuti con altra anidride acetica che lo scioglie e dalla soluzione si ottiene per evaporazione sostanza bianchiccia che fonde da 84° ad 86°.

La soluzione ottenuta a temperatura ordinaria lascia per evaporazione una sostanza un po' colorata che si rammollisce ad 85° e fonde a 100°-104°. Quest'anidride venne fatta reagire con p-anisidina in quantità equimolecolari sciolte in alcool, facendo bollire per $^1/_4$ d'ora. Nella reazione il liquido si colora in bruno; dopo raffreddamento e per aggiunta di piccola quantità di acqua si separa sostanza bruna fusibile a 154°-160°, ulteriormente si separano cristallini pure un pò scuri che rammolliscono a 155° e fondono a circa 160°. Tali caratteri corrispondono all'immide dell'*acido* $\Delta_{3,5}$ *cis diidroftalico.*

F, I, 3. Mammelloni grigio-scuri fondenti a 195°. 1 g. si scioglie a caldo nel triplo di anidride acetica; dalla soluzione rosso-bruna cristallizzano mammelloni cosparsi di cristallini. La sostanza fonde torbida a

73° e si fa limpida a 140°. Un primo tentativo di frazionamento non dà alcun successo.

F, I, 5. Polvere grigio di ferro con p. f. 165°-170°. Ammonta a g. 0,8 e si tratta tutta a temperatura ordinaria con anidride acetica che anche dopo 36 ore non la scioglie completamente. Il residuo non fonde ancora a 275°. La soluzione, svaporata, lascia una massa bruna che fonde a 165°-170°.

F, III, 2. Scaglie leggiere un po' colorate che ammontano a g. 1, e fondono tra 163° e 166°. Polverate si trattano a temperatura ordinaria con anidride acetica. La soluzione, ottenuta completamente in 24 ore, lascia per evaporazione una sostanza microcristallina che fonde a 95°-100° (*acido* $\Delta_{3,5}$ *cis*).

G, I, 3. Scagliette bianchiccie p. f. 180°-185° (g. 0,9). Con anidride acetica a freddo non si scioglie completamente dopo 36 ore: il residuo non fonde a 275° e la soluzione svaporata lascia mammelloni che fondono a 100°-105° (*acido* $\Delta_{3,5}$ *cis*).

G, II, 2. gr. 0,4 di sostanza microcristallina, quasi nerastra, p. f. 164°-170°, che, polverata, si scioglie completamente in 24 ore in anidride acetica. Dalla soluzione si ottiene sostanza bruna che fonde tra 150° e 160°.

G, III. Fogliette lievemente colorate, p. f. 188°-190°. Tutta la sostanza che ammonta a g. 1,3 vien trattata a caldo per 10 minuti con anidride acetica e vi si scioglie. La soluzione gialletta per evaporazione lascia una sostanza che fonde da 160°-175°.

G, IV. Polvere bianco-gialletta che fonde a 164° ed ammonta a g. 0,5; polverata si scioglie a freddo in 24 ore nell'anidride acetica, lasciandovi pochissimo residuo non fusibile a 275°. Il filtrato per essiccazione lascia sulle pareti della capsula una sostanza aghiforme bianchiccia che fonde tra 100° e 135° ed al fondo mammelloni dello stesso colore che fondono a 100°-150°.

H, 1, 1. Microcristallina, p. f. 183°-185°. Ammonta a grammi 1,2 e vien trattata a caldo col triplo di anidride acetica. Dalla soluzione si separa sostanza un po' colorata che fonde tra 175°-177°.

H, 1, 2. Più chiara della precedente, con p. f. 173°-175°, ammonta a g. 1,2 e vien trattata a freddo con anidride acetica che la scioglie completamente in 24 ore. Per evaporazione si ottiene una massa cosparsa di bellissimi aghetti splendenti che si fa molle verso 100°, comincia a fondere verso 160° ed è completamente fusa a 180°. Trattata questa sostanza con anidride acetica a caldo per 10 minuti si ottiene una sostanza in mammelloni fondenti a 160°-175°.

H, II. Gr. 0,8 di piccoli cristalli colorati che fondono tra 185°-189°. Pel solito trattamento con anidride acetica a caldo si ottiene una sostanza che si fa molle a 70° ma fonde soltanto a 165°-185°.

*

Sostanze J

J, I, 1. Piccoli cristalli con p. f. 162°-166°. G. 1 di sostanza polverizzata si tratta per 24 ore a freddo con anidride acetica. Dalla soluzione giallo-ranciata si separano piccoli mammelloni che a 110° si fanno molli e poi fondono a poco a poco fino a 160°.

La sostanza residua (g. 6) assieme alla già esaminata, polverizzata bene, si tratta per 24 ore a temperatura ordinaria con anidride acetica dove si scioglie completamente. Per evaporazione nell'essiccatore si ottiene una massa che, come si era prima osservato, rammollisce a 110° e fonde completemente a 160°.

Estratta a caldo con benzolo si ha un residuo che fonde da 180° a 200°; dalla soluzione benzolica con benzina si ottiene un *1° separato* costituito da sostanze di diverso aspetto, la sostanza arrampicata alle pareti (*a*) fonde da 125° a 150°, la massa mammellonare gialletta al fondo del becher (*b*) rattrappisce a 125° e fonde completamente da 155° a 165°. al fondo vi sono dei cristalli aciculari bianchi fondenti da 125° a 130° e di cristalli dello stesso aspetto e collo stesso punto di fusione s'è formata una corona all'orlo del liquido primitivo (*c*). Il *2° separato* ottenuto dall'acqua madre del primo, è costituito in parte da cristalli incolori lunghi fondenti a 128° (*d*), caratterizzati per *anidride ftalica* [1]), e da cristallini più minuti col p. f. da 115 a 125° (*e*).

---

[1]) Alcuni di questi cristalli, che già per il punto di fusione si sospettava fossero di anidride ftalica, essendo abbastanza ben formati si dettero a misurare cristallograficamente al Dott. F. Zambonini. Contemporaneamente cercammo di preparare dei cristalli nelle stesse condizioni (dal benzolo e benzina) con dell'anidride ftalica di Kahlbaum. Alcuni tentativi non riuscirono, si formavano lunghi fasci di aghi, infine si potè ottenere una cristallizzazione soddisfacente.

I risultati riferitici dal Dott. Zambonini sono i seguenti:

Cristalli d: si presentano sotto forma di esili tavolette secondo {010}, limitate da {110} e {011}; nè Bodewig (Zeit. f. Krystall., V, 556), nè Wiik (Ibidem, XVII, 432) avevano osservato cristalli tabulari secondo il clinopinacoide. Secondo i detti osservatori l'anidride ftalica presenta un habitus cristallografico variabilissimo.

Gli angoli misurati sono in buon accordo con quelli dedotti dalle costanti di Bodewig (a : b : c = 0,55488 : 1 : 0,41729).

Angoli misurati:	$(110):(1\bar{1}0) = 58°15'$ (circa)	calcolati :	58°3'
	$(011):(0\bar{1}1) = 45°16'$		45°18'

Anidride ftalica di Kahlbaum (dal benzolo e benzina): in questi cristalli come nei precedenti, {010} è fortemente esteso. Questi cristalli, però, sono molto più allungati dei precedenti secondo l'asse c.

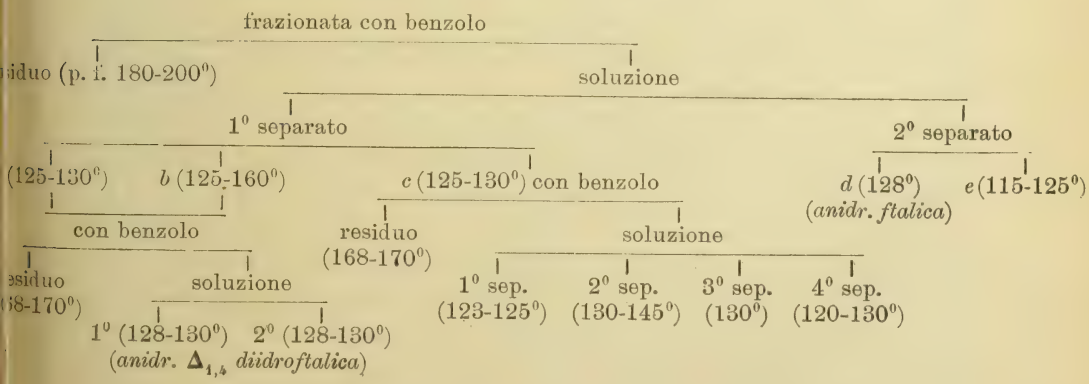
Si riprende con benzolo a freddo la corona di cristalli *c*, e decantato il liquido si tratta il residuo collo stesso solvente a caldo; la sostanza rimasta insolubile dopo quest'ultimo trattamento fonde a 175°-180°, dalle soluzioni si hanno diversi separati fra cui uno di cristalli gialletti e trasparenti con p. f.: 130°. Tutto il resto del 1° separato viene pure trattato nello stesso modo con benzolo, si ha un residuo insolubile col p. f. a 168°-170° e dalle soluzioni cristalli gialletti che a 128° si rattrappiscono e fondono a 130°.

Quest'ultima sostanza vien fatta reagire con p-anisidina in proporzioni equimolecolari facendo bollire per $^1/_4$ d'ora a ricadere la miscela delle soluzioni alcooliche dell'anidride e dell'anisidina. Durante la reazione il liquido assunse una bella colorazione giallo-chiara. Dopo raffreddamento e per aggiunta di un po' d'acqua si separarono dopo qualche tempo pochi aghi gialli, lunghi e sottili, fusibili a 162° caratteristici dell'immide ftalica; separati questi, per lenta evaporazione del liquido a temperatura ordinaria si separarono dapprima dei cristalli bianchicci col p. f. 146°, in seguito altri cristalli dello stesso aspetto fondenti a 145°-148°.

Si è qui davanti allo stesso caso offerto dal prodotto A, I, 3,a (1° separ.). Le sostanze che fondono intorno a 130° sono costituite precipuamente da *anidride* $\Delta_{1,4}$ *diidroftalica* mista a piccole quantità di anidride ftalica difficilmente allontanabili, e che producono un abbassamento del punto di fusione dell'anidride ed un innalzamento di quello dell'immide.

J, I, 1 (g. 6) p. f. 162-166°

con anidride acetica a temperatura ordinaria: p. f. 110-160°



J, I, 2. La sostanza, in mammelloni che fondono a 165°-167°, ammonta a g. 0,7 e si tratta a freddo con anidride acetica. La soluzione si concentra in uno sciroppo che seccato su piatto poroso dà una polvere che fonde a 165°-178°. Trattata con altra anidride acetica a caldo fonde a 155°-165°.

J, II, 1. Mammelloni bruni con p. f. 177°-190°. Un g. di sostanza, polverizzata finamente, non si scioglie completamente entro 6 ore in anidride acetica a temperatura ordinaria. Dalla soluzione per essiccamento si ha polvere che fonde da 160° a 180° e che trattata a caldo con altra anidride acetica fonde a 110°. Il residuo trattato separatamente a caldo con anidride acetica dà sostanza che fonde a 164°-180°.

J, III. Cristalli bianchi che fondono da 167° a 170°; ammonta a g. 0,4 e si scioglie in 24 ore a temperatura ordinaria in anidride acetica. Per evaporazione si ottiene sostanza di color bianco-sporco che fonde da 160° a 175° e trattata a caldo con anidride acetica 10 minuti dà cristalli aciculari che a 100° fondono in un liquido opalescente che si rende limpido a 112° (*acido* $\Delta_{3,5}$ *cis diidro*).

Sostanze L

L, I, 2. Mammelloni bianchi fondenti da 162° a 165° e aghetti bianchi lucenti non fusibili sino a 275°. L'intera sostanza (g. 1,2) trattata a temperatura ordinaria con anidride acetica per 24 ore lascia un residuo infusibile sino a 275°; dalla soluzione giallo-paglierina si ottiene una massa formata da sostanza gialletta mista con aghetti filiformi bianchi. La massa si rattrappisce a 80°, comincia a fondere a 100° e fonde completamente a 140°. Estratta a caldo con benzolo, rimane del residuo che fonde a 190°-195°; dalla soluzione mediante benzina si ha:

1°	separato:	sostanza fondente a 180°-200°.
2°	id.	rosette di cristalli aciculari fondenti a 116°-118°.
3°	id.	cristalli rombici fondenti da 95° a 101°.

L, I, 3. Sostanza grigia, microcristallina con p. f. a 155°-160° sommante a g. 0,7. Trattata 24 ore a temperatura ordinaria con anidride acetica non si scioglie completamente. Il residuo è infusibile sotto 275°; concentrando la soluzione si hanno mammelloncini vischiosi che seccati su piatto poroso presentano il p. di fusione a 100°-110°.

L, II, 2. g. 0,6 mammelloni scuri fondenti a 165°-170°. Dopo 22 ore la sostanza si è completamente sciolta a temperatura ordinaria in anidride acetica. Dalla soluzione rosso-bruna si ottiene sostanza dello stesso colore che si rattrappisce a 80°, comincia a fondere a 100° e fonde completamente a 150°. In benzolo a caldo si scioglie quasi interamente tranne poca sostanza resinosa; la soluzione con benzina dà 1° separato: sostanza bianchiccia fondente da 160° a 175°; 2° sep., cristalli grossetti a lancia, debolmente paglierini e fondono da 127° a 129°, 3° sep.: sostanza in piccoli mammelloni fondenti a 170°-180°, 4° sep.: cristalli fondenti a 120°-122°, 5° sep.: tavole rombiche trasparenti, p. f. 95°-100°.

L, IV, 1. Sostanza bruna fondente tra 155° e 158° (g. 0,7). Trattata tutta 24 ore a temperatura ordinaria con anidride acetica vi si scioglie quasi interamente meno un po' di residuo infusibile sotto 275°. Svaporata su calce sodata si ha massa grigia che seccata su piatto poroso fonde da 155° a 160°.

Sostanze M

M, I, 1. Mammelloni lenticulari e cristalli prismatici con p. f. 193°-197°. Se ne tratta un g. a caldo con anidride acetica per 10 minuti. Evaporando la soluzione si ottiene una sostanza a rami mista a cristalli aciculari. Essa si fa molle a 70° e finisce di fondere a 165° ed ammonta a g. 0,8. Trattata a freddo con benzolo si scioglie parzialmente; dalla soluzione con benzina si ottengono rosette di cristalli lanceolati che fondono a 77° (*anidride* Δ_2) poi altri cristalli piccoli che fondono alla stessa temperatura, ma il liquido è opalescente e si fa limpido solo a 145°. Il residuo non solubile in benzolo fonde a 180° e vien trattato per due ore con cloruro di acetile a caldo ed il prodotto dell'evaporazione fonde ancora a 180°.

M, I, 2. Scaglie bianchiccie, fondenti a 182°-187°. g. 1 trattato 10 minuti a caldo con anidride acetica si scioglie quasi completamente tranne poche impurezze che si allontanano per filtrazione. Evaporando si separa una sostanza bianchiccia cosparsa di aghetti sericei. Anche qui vi è ramificazione della sostanza che ammonta a g. 0,76 e fonde come la precedente.

M, I, 3. Sostanza che fonde tra 163° e 165°, ammonta a g. 0,1 e si tratta per 24 ore a temperatura ordinaria con anidride acetica in cui non si scioglie completamente. Il residuo è costituito da resine. La soluzione si condensa in uno sciroppo che, seccato su piatto poroso, dà una polvere bianchiccia che fonde tra 102°-105° tranne qualche particella che fonde a 135°.

M, I, 4. Sono g. 0,4 di mammelloni grigi che fondono a 150°-157° e si trattano a freddo con anidride acetica. La soluzione rossa dà anche una sostanza che seccata su piatto poroso fonde a 104° ed ha lo stesso aspetto di M, I, 3.

M, II. Questo prodotto è costituito da un miscuglio di aghetti che non fondono a 275°, e da mammelloni color gialliccio che fondono a 193°. Si separa meccanicamente la sostanza fondente a 193° e se ne tratta un g. a caldo per 10 minuti con anidride acetica che la scioglie. E dalla soluzione si separa sostanza bianchiccia cosparsa di ciuffi di cristalli a lance che fonde tutta a 77° ed ammonta a g. 0,85 (*anidride* Δ_2).

M, II, 3. Sostanza meno pura della precedente ma molto simile, con punto di fusione 180°-190°. 1 g. di essa non si scioglie tutto a caldo per 10 minuti nell'anidride acetica. Il residuo non fonde a 275°. Svaporando

la soluzione si ottiene una sostanza poco colorata che si rammollisce a 70° e si fa poi liquida e limpida a poco a poco fino a 160°; ammonta a g. 0,75.

M, III, 1. Piccoli cristalli bianchissimi fondenti a 201°-204°. g. 1 trattato a caldo con anidride acetica dà una sostanza quasi bianca, in aghi fondenti a 71°; ammonta a g. 0,8.

M, III, 2. Cristallina, ma meno pura e più colorata della precedente, fonde a 183° ed ammonta a g. 0,7. Si tratta tutto a caldo con anidride acetica e dalla soluzione gialletta si ha una massa rosso-bruna con tavolette cristalline di splendore micaceo, fondente a 165°-180°. Questa si tratta ancora con cloruro di acetile per 2 ore a caldo e se ne ottiene una sostanza più chiara a mammelloni con p. f. 180°.

M, IV. Sono fogliette d'un bianco-paglierino con p. f. 200°. Per il solito trattamento a caldo con anidride acetica, la sostanza (g. 1) si trasforma in una massa dello stesso colore cosparsa di aghi sericei, con p. f. 76° (*acido* Δ_2).

M, V. Sostanza a mammelloni gialletti che ammontano a g. 0,25 e fondono a 188°. Trattata tutta a caldo con anidride acetica dà g. 0,15 di una bella sostanza poco colorata che fonde a 102° in un liquido opalescente, limpido a 140°.

Prodotto V.

Questo ultimo prodotto di separazione dalle acque madri (g. 6,4) non venne trattato come i precedenti per il suo punto di fusione relativamente basso. Se ne trattò prima un g. con 4 di anidride acetica a caldo nella quale dopo 10 minuti restò appena un piccolissimo residuo. Dal liquido filtrato si ottenne una sostanza rossiccia cosparsa alla superficie di cristallini bianchi; questi fondevano a 56°-60°, quella esattamente a 99°. Si ripetè allora l'operazione con altri grammi 4,4 di sostanza, tenendone da parte un g. per possibili ulteriori ricerche. Il residuo, raccolto e seccato, ammonta a pochi cg. e fonde verso 150°. Dal liquido per evaporazione si riebbero le sopra accennate due sostanze. Non essendo possibile una separazione meccanica, si tentò di separarle coi solventi. I risultati sono riassunti nel seguente prospetto.

Prodotto V (g. 6.4) p. f. 140-145°
con anidride acetica a caldo 10 minuti

aghi bianchi 56-60° — massa rossa 99° (totale g. 5.4)
frazionato a freddo con benzolo

- I *a* — cristalli lucenti (94°)
- I *b* — sostanza rossa (60-130°)
- II — cristalli (92°) / massa rossa (60-150°)
- III — cristalli e sostanza gialla (g. 0.93) p. f. 99° Caratterizzati mediante l'immide p-metossifenilica come *anidride* $\Delta_{3.5}$ *cis*
- IV — aghi bianchi (99°) / sostanza gialla (72-74°)
- V — aghi bianchi (72-75°)
- VI — sostanza gialla (60-130°)

Frazionamento dei detti prodotti con alcool a freddo:

(α indica la parte più solubile, il residuo la parte meno solubile)

I *a* → α (149-152°), β (135-138°)
I *b* + VI → α (155°), β (140-145°), γ (150-152°), δ (residuo) 128°
II → α (155°), β (160°), γ (160°), δ (138-140°), ε (residuo) 120°
IV → α (138-140°), β (70-110°), γ (residuo) 84-128°

Sostanze estratte dal solfato sodico residuo.

Nella precipitazione dell'acido idroftalico grezzo con acido solforico si forma del solfato sodico. Concentrando l'ultima acqua madre liberata dal prodotto V, si è separato il solfato portando seco nella cristallizzazione piccole porzioni degli acidi idroftalici più solubili. Per estrarli vien trattata la massa di solfato sodico con 700 g. di alcool a 95° facendo bollire a ricadere per 2 ore. Il solfato sodico nella massima parte rimane indisciolto e si separa per filtrazione. Concentrando e svaporando il liquido, che è rosso, si separa dopo due giorni un prodotto cristallino bianco rossiccio che fonde a 161°-173° ed ammonta a g. 0,8. Vien trattato a caldo con anidride acetica e se ne ha una sostanza cristallina a bastoncini, bianchissima che fonde opaca a 95°-100° e si fa limpida a 150°.

Dal liquido da cui si è avuto il primo separato si ottiene dopo alcuni giorni un secondo prodotto che ammonta a g. 2,1 ed è costituito

da sostanza microcristallina bianco-rossiccia che fonde a 151°-155° e da mammelloni bianchi che fondono a 162°-166°. Concentrando ancora si ottiene sostanza organica mista a del solfato sodico.

Il secondo prodotto separato vien frazionato ulteriormente separando prima meccanicamente la sostanza microcristallina dai mammelloni bianchi.

La prima, trattata a temperatura ordinaria per 48 ore con anidride acetica, lascia un discreto residuo infusibile sotto 275°, il filtrato per evaporazione lascia una sostanza bianchiccia mista ad aghetti filiformi che a 60° rattrappisce e fonde completamente a 102°.

I mammelloni bianchi, trattati come sopra, lasciano pure un discreto residuo infusibile, mentre il filtrato per evaporazione dà sostanza bianchiccia con punto di fusione eguale al precedente.

Tra le sostanze estratte dalla massa di solfato sodico come pure fra l'ultime ottenute dalle acque madri (prodotto V) pare dunque prevalga l'*acido* $\Delta_{3,5}$ *cis diidroftalico*, ciò che s'accorda anche colla sua discreta solubilità rispetto a quasi tutti gli altri.

Istituto di Chimica farmaceutica dell'Università.
Napoli, Novembre 1906.

Il trofoblasto e la trofosfera non sono l'equivalente dell'embriotrofo. *Osservazioni e considerazioni del Prof.* **G. Paladino.**

(Adunanza del dì 1° Dicembre 1906)

Il *trofoblasto* e la *trofosfera*, anche detta da alcuni capsula ectoblastica o zona d'involgimento, non possono essere considerati come l'equivalente dell'embriotrofo di Bonnet. Evidentemente l'argomento è molto confuso, e le ragioni sono molte tra le quali prima di ogni altro il trasporto nella placentazione della donna di quanto si è osservato ad esempio nella femmina del riccio, nella cagna, ecc. non tenendo presente che specie sistematicamente vicine presentano essenzialissime differenze nello sviluppo e nella costituzione della placenta. Secondariamente sotto il nome di trofoblasto, trofosfera, embriotrofo si sono intese cose tra loro molto diverse, quali l'annidamento dell'uovo nell'utero, il rivestimento epiteliale dei villi, il loro attacco alla decidua, la formazione degli spazii intervillosi, il contenuto di questi ecc.

Ora, in seguito ai miei continuati studii sulla placentazione della donna e delle femine di diversi ordini di mammiferi, tutti i suddetti argomenti sono restati molto rischiarati, e quel che è più tra loro armonizzati, onde si è perfettamente in grado d'intendersi sul significato

da dare alle parole trofoblasto, trofosfera ed embriotrofo, ed evitare quel confusionismo che si è addensato sulle stesse per opera di parecchi ordini di lavoratori, cioè embriologi, ginecologi, ostetrici, istologi e fisiologi [1]).

Comincio dal ricordare quanto descrisse sotto il nome di trofoblasto l'Hubrecht nella femina del riccio.

L'autore studiò la vescicola blastodermica del detto animale, ed ebbe a rilevare che l'ectoderma si componeva di più strati, mentre l'entoderma risultava da un cumulo solido di cellule. Nella parte ispessita dell'ectoderma comincia a prodursi uno spazio che gradatamente cresce e si estende sino a dividerlo in una parte centrale ed in una parte periferica. Da questa nasce il trofoblasto che si divide in uno strato per il sacco vitellino ed in uno strato per la porzione allantoidea. Le cellule del trofoblasto aumentano, si ordinano subito radialmente e tra esse sorgono spazii che si riempiranno di sangue materno.

Tutt' intorno alla vescica blastodermica si svolgerebbe dalla mucosa uterina un tessuto che l'avvolgerebbe come una riflessa omologa a quella umana, ed in cambio analoga a quella dei roditori. L'insieme di questa produzione materna formerebbe il *trofospongio*, e questo ed il trofoblasto predetto formerebbero intorno la vescicola blastodermica la trofosfera [2]).

Eden ha trasportato la terminologia di Hubrecht nella placentazione umana. Egli indica le cellule gigantesche della serotina di origine trofoblastica.

Duval, van Beneden, Vernhout, Kastschenko, Kollmann, Leopold, Gaiser ed altri variamente vi accennano a proposito della genesi ed evoluzione a così dire del sincizio nei loro studii comparativi, ma chi ne ha fatto una completa applicazione è il Peters con van Siegenbeck ed altri. Ecco in riassunto quanto ne dice il Pfannenstiel nell' *Handbuch der Geburtschülfe von Vinkel*, vol. I, p. 220 tenendo presente i lavori dei precedenti autori: secondo Peters il piccolo uovo umano circondato da un forte strato ectodermico si annida nella mucosa uterina perforando l' epitelio e penetrando nel connettivo edematoso sottoepiteliale, mentre in superficie si colma il foro mercè formazione deciduale o pure si chiude mercè un turacciolo fibrinoso. Inoltre secondo Peters e van Heukelom l'ovulo umano, egualmente a quello di molti mammiferi, nell'annidarsi nella mucosa mostra

---

[1]) Paladino G., *Nuovi studii sulla placentazione nella donna. Contributo alla fisiologia dell' utero.* Comunicazioni fatte all' Accademia medico-chirurgica di Napoli nelle sedute del 25 novembre e del 16 dicembre 1906.

[2]) Hubrecht, *The placentation of Erinaceus europaeus whit Remarks on the Phylogenes of the Placenta.* Journ. micr. — Vedi anche Zoolog. Jahresbericht für 1883, herausg. von P. Mayer.

*

una *grande proliferazione dell'ectoblasto.* Questo serve alla nutrizione dell'uovo analogamente a ciò che accade nel riccio, onde il nome datogli da Hubrecht di *trofoblasto.* Peters che ha studiato sin' ora uno dei più piccoli uovi umani ha trovato detto strato della spessezza di 0,5 mm. di struttura spongiosa *per grosse e piccole lacune sanguigne* e con cellule grandi e piccole riunite in masse sinciziali.

Mercè la pressione del sangue gli elementi si riducono ad un strato sottile. Le cellule periferiche restano grosse ed irregolari, e da queste Peters deriva il sincizio che si svolge dopo. Concordando con questi i risultati di van Heukelom, Merttens, Kostschenko si desume che al termine della seconda settimana per essi nelle lacune si deve trovare sangue materno.

Tali nozioni si sono sempre più complicate per via, e la trofosfera per esempio è considerata come formazione compresa tra due membrane, le quali, a norma degli scrittori più recenti fra cui Rossi-Doria [1]), includono l'uovo nelle due prime settimane del suo sviluppo. L'esterna o strato d' involgimento, come lo chiama Strahl, sarebbe una zona edematosa risultante di elementi di forma irregolare e di sostanza intercellulare con globuli del sangue infiltrati. L' interna è circondata da spazii sanguigni senza parete e tra i suoi elementi Peters vi notò grosse cellule polimorfe considerandole come *elementi deciduali in formazione!* Da detta membrana partano raggi che vanno alla zona d'involgimento e quindi finiscono per mescolarsi elementi materni e fetali che difficilmente possano gli uni dagli altri distinguersi. I villi primitivi del troflobasto si piegano, si ramificano e formano come un guscio fetale adattato ad un guscio materno o alla capsula deciduale.

Nel mentre scrivo questi righi mi giunge un ultimo lavoro dello Strahl comunicato alla riunione della *Società anatomica tedesca* tenutasi a Jena, e nel quale ripete che in una delle scimmie americane *(Aluata caraya)* gli spazii intervillosi son formati dal sincizio ectodermale ed in essi circola sangue materno [2]).

Non è da confondersi, come del resto alcuni pur fanno, il trofoblasto, la trofosfera, il trofospongio con l'*embriotrofo* nel senso di Bonnet. Questi e Kolster hanno studiato la placenta della cagna, della troja, della vacca, della cavalla, della capriuola e della cerva ed hanno trovato da sostituire la parola *embriotrofo* tanto al *latte uterino* nel senso di Ercolani quanto al *trofoblasto* ed alla *trofosfera* nel senso di Hu-

---

[1]) Rossi-Doria, *Ueber di Einbettung des Menschlichen Eies, studirt an einem kleinen Eie der zweiten Woche.* Sonder-Abdruck aus dem Archiv. für Gynäkologie, vol. 76, fasc. 2.

[2]) Strahl H., *Ueber Placentar syncitium.* Centralblatt fur die gesamte wissenschaftliche Anatomie, herausg. von K. Bardeleben. Jena 1906.

brecht, di Peters, ecc. e non hanno adoperato neppure la parola *sincizio* perchè usata in differente senso e perchè avrebbe generato confusione.

Molti tessuti, dicono essi, possono divenire sinciziali, e d'altra parte il sincizio è vivente e non può comprendere il detritus de' prodotti secretori, e non è neppure paragonabile collo strato sinciziale dei villi placentari umani e del quale non si deve escludere che talora una parte può essere un prodotto artifiziale sia per opera dei mezzi fissatori impiegati sia dei cangiamenti istolitici o di disgregazione del contenuto intervilloso [1]).

In conseguenza nomi, che pur si vogliono ritenere generalmente come sinonimi, comprendono le più diverse cose, tutte interpetrate in un modo che è tanto distante dallo stato vero delle cose, sopratutto allorquando si vogliono applicare al processo di placentazione della donna, nonchè dei primati e di alcuni roditori.

Gli è perciò che il *trofoblasto* e la *trofosfera* non possono identificarsi coll'*embriotrofo* nè per la costituzione e nè per la genesi, ed alla sua volta il trofoblasto limitato ad indicare lo strato sinciziale del mantello epiteliale dei villi coriali non può comprendere la trofosfera che è molto differente del pari per costituzione e per genesi. Valga ricordare per tutto che nella placentazione della donna ed anche dei primati gli spazii intervillosi sono residui della camera incubatrice, ed il loro primo contenuto non è sangue sgorgato dai vasi materni, ma è un prodotto complesso della decidua inserviente al primo nutrimento dell'embrione [2]).

---

[1]) Bonnet und Kolster, *Vergleichende Histologie der Placenta und die Embryotrophe der Säugethiere.* Verhandl. der Anat. Gesellschaft. herausg. v. K. Bardeleben. Jena 1902.

[2]) Paladino G., *Des premiers rapports entre l'embryon et l'uterus chez quelques mammifères.* Archives ital. de Biologie, vol. XIII, Turin 1889.

Sulla genesi degli spazii intervillosi della placenta umana e del loro primo contenuto, comparativamente alla stessa parte in alcuni mammiferi. Rendiconto dell'Accad. delle scienze fis. e mat., fasc. 6 e 7, Napoli 1899. Inoltre Archives italiennes de Biologie, t. 32, fasc. 3, Turin 1899.

Per la struttura dei villi del corion umano nei primordii dello sviluppo ecc. Rendiconto dell'Accad. delle scienze fis. e mat., Napoli 1898.

Relazione *sulla Memoria del socio corrispondente* F. Cavara.

(Adunanza del dì 8 Dicembre 1906)

In questa Memoria l'Autore mette in evidenza le attitudini termofile dell'Abete bianco, che dalle montagne dell'Europa centrale scende alle Calabrie, in Sicilia, in Macedonia e nell'Asia minore, e ne rileva in pari tempo la discontinuità di area distributiva, poichè dalle Alpi e dalla Liguria esso si rinviene soltanto nelle montagne della Basilicata, alla Sila e alle Madonie, mentre manca allo stato spontaneo nell'Appennino centrale. Egli richiama però i frequenti accenni di poeti e di naturalisti dell'antichità, che accertano della presenza di detta specie nelle montagne dell'Appennino; ed a conferma di questa maggiore diffusione dell'Abete bianco in epoca storica annunzia la scoperta fatta testè di resti erratici nell'Appennino emiliano, consistenti in tronchi frammentarii ed interi, accompagnati da rami, da foglie e da semi, estratti dal lago di Pratignana e dal letto del torrente Dardagna, che gli permisero un'assoluta identificazione con l'Abete bianco delle Alpi, dei Pirenei, dei Carpazii ecc. Tale rinvenimento risolve il problema della discontinuità areale di questa conifera, così come toglie valore alla supposizione fatta da altri che in epoca non lontana potesse prosperare nel nostro Appennino l'Abete rosso, specie termofuga, il cui limite latitudinale è segnato dalle Alpi. Riesce perciò manifesto l'interesse della Memoria del collega Cavara, in cui sono anche spiegate le ragioni della scomparsa dell'Abete bianco dall'Appennino centrale; onde la sottoscritta Commissione propone ch'essa venga inserita, con l'annessa tavola, negli *Atti* accademici.

G. Paladino
A. della Valle
F. Bassani, *relatore.*

Avanzi di tronchi di Abete bianco nell'alto Apennino emiliano; *Notizie di Archeologia forestale del socio corrispondente* **F. Cavara.**

(Adunanza del dì 1º Dicembre 1906) — (Sunto fatto dall'Autore)

L'Autore dopo aver rilevato le attitudini termofile dell'Abete bianco che scende a latitudini assai basse, e la discontinuità della sua area distributiva, mancando interamente o quasi allo stato spontaneo nell'Apennino centrale, mentre trovasi in Calabria ed in Sicilia, riferisce all'Accademia della scoperta fatta di tronchi erratici nella valle del Dardagna che segna il confine tra la provincia di Bologna e quella di Modena. Trattasi da un lato di interi tronchi estratti dal lago di Pratignana, e di frammenti riscontrati nel torrente Dardagna sepolti ivi da frane, ed a contatto delle argille scagliose.

La identità di tali resti coll'*Abies pectinata* delle Alpi, e dei Carpazi etc. è stabilita sulla scorta di dati anatomici ed organografici, poichè insieme ai tronchi furono rinvenuti rametti, foglie e semi in uno stato abbastanza buono di conservazione.

Mentre cotesto ritrovamento risolve il problema della discontinuità areale di questa conifera, dà adito a considerazioni dell' Autore sulle ragioni della sua scomparsa in tanta parte dell'Apennino, sull'epoca relativa di questa scomparsa e sulla poca attendibilità della supposta presenza dell'Abete rosso (*Picea excelsa*) nell' Apennino, messa avanti da qualche botanico e paleontologo.

Contributo alla conoscenza delle isomerie spaziali negli acidi fenil-nitro-cinnamici (anidridi, indoni, cloruri, fenilidrazidi, idrazoni, ossime). *Nota della socia corrispondente* **M. Bakunin** *e del dottor* **L. Parlati.**

(Adunanza del dì 1° Dicembre 1906)

Per lo speciale interesse, che presentano le isomerie spaziali degli acidi della serie cinnamica, ci è parso utile completare lo studio sui prodotti di disidratazione, di clorurazione e di eterificazione degli acidi fenil-nitro-cinnamici.

Questi acidi sono già stati oggetto di una serie di precedenti ricerche [1]) ed in questa memoria sarà solamente riferito quanto di nuovo si è fatto in riguardo agli isomeri spaziali della serie meta e para.

Il prodotto grezzo della reazione del Perkin in entrambi le serie conteneva una sostanza insolubile in carbonato sodico. Queste porzioni, debitamente purificate per cristallizzazione dall'alcool, risultarono essere diacetati di meta e paranitro-benzile fondenti l'uno a 72° e l'altro a 127°, entrambi già precedentemente ricordati [2]).

La porzione del prodotto grezzo solubile in carbonato sodico, per essere tanto nella serie meta, quanto nella para una mescolanza dei due isomeri, dovette essere sottoposta a speciali trattamenti per ottenerne la separazione.

L'ebollizione con acqua, seguita dalla soluzione in alcool della parte meno solubile in acqua, permette di isolare l'alloisomero f. a 105° (idrato) ed a 147° (anidro) dalle soluzioni acquose come dalle acque madri alcooliche e l' isomero f. a 214° nei primi depositi cristallizzantisi dalle soluzioni alcooliche.

---

[1]) Gazz. Chim. It., t. 25, 27; Atti R. Accad. sc. fis. e mat., s. II, vol. X e Rend. 1890, 1906.

[2]) R. Acc. sc. fis. e mat., Rend. 1906.

Nella serie meta si preferì questa volta di ottenere con una cristallizzazione dall'alcool buona parte dell'isomero f. a 181° nel primo deposito; mentre le acque madri, che contengono ancora residui dell'acido f. a 181° con tutto l'alloisomero f. a 195°, addizionate ad anilina venivano evaporate ed il residuo ripreso con abbondante acqua. La trasformazione in sale di anilina limitata quasi esclusivamente all'alloisomero f. a 195° e la solubilità per quanto piccola di questo sale in acqua permisero di ottenere, per precipitazione con acido cloridrico dalle soluzioni acquose del sale, l'isomero f. a 195° puro. Tuttavia l'alloisomero non si ricava completamente e necessita ulteriore cristallizzazione dall'alcool del residuo, liberato con ammoniaca ed acido cloridrico dall'anilina.

Azione della fenilidrazina sugli acidi f. m. n. e f. p. n. cinnamici.

Di ciascuna delle due coppie degli isomeri meta e para uno dei termini mostra un'attitudine maggiore a combinarsi con la fenilidrazina: questo per la serie meta è l'alloisomero f. a 195°, per la serie para l'alloisomero f. a 147°. I composti, che si ottengono, sono assai instabili e per azione del tempo, dell'umidità, del calore, della luce si alterano. Si preparano solamente per azione della fenilidrazina libera e non per quella del cloridrato, che non giunge ad essere decomposto.

F. m. n. cinnamato di fenilidrazina. L'acido f. m. n. cinnamico f. a 181° si combina con la fenilidrazina più difficilmente dell'altro isomero, tanto che si hanno nelle preparazioni mescolanze di acido e di sale. Fatta bollire con fenilidrazina per pochi minuti la soluzione benzinica o quella alcoolica dell'acido, si ha dalla prima per raffreddamento un deposito sericeo dovuto al sale qualche volta mischiato con quantità piccole di acido e per addizione di etere di petrolio alle acque madri benziniche altro sale precipitato. Ugualmente per raffreddamento della soluzione alcoolica si hanno degli aghi sericei. Esso fu purificato lavandone i depositi con benzina o con alcool e fonde a 118°-120°.

Il sale è facilmente decomponibile anche per semplice ebollizione con alcool, rapidamente per azione dell'acqua.

Analizzato ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1830 di sostanza gr. 0,4451 di CO_2 e gr. 0,0901 di H_2O.

II. Da gr. 0,2793 di sostanza a 18°/759 = cc. 27,8 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 25,51

e calcolando per cento si ha:

$$C = 66,33 \quad ; \quad H = 5,47 \quad ; \quad N = 11,42.$$

Per $C_{15}H_{11}NO_4 - [C_6H_5 . HN - NH_2]$ la teoria vuole per cento:

$$C = 66,84 \quad ; \quad H = 5,03 \quad ; \quad N = 11,14.$$

Allo. f. m. n. cinnamato di fenilidrazina. Il miglior modo di prepararlo è quello di far gocciolare della fenilidrazina nella soluzione benzinica dell'acido scaldando qualche minuto. Si deposita per raffreddamento una sostanza bianco-gialliccia di aspetto sericeo, che si ammassa in laminucce f. a 142°. Anche in soluzione alcoolica si può preparare il sale, che si deposita per raffreddamento, evitando l'ebollizione con alcool, il quale ne altera il prodotto.

Il sale è assai solubile in benzina ed in alcool, si altera facilmente e per azione dell'acqua le sue soluzioni alcooliche si decompongono mettendo in libertà l'acido.

Per analisi si ebbe:

Da gr. 0,2036 di sale a 17°/766 = cc. 19,6 di N, cioè pari a 0°/760 a cc. 18,24
e calcolando per cento:

$$N = 11,20.$$

F. p. n. cinnamato di fenilidrazina. Più difficilmente dell'altro isomero si combina con la fenilidrazina e dà delle mescolanze l'acido f. p.-n. cinnamico f. a 214°.

In soluzione benzinica con fenilidrazina non si ebbe per raffreddamento, ma per precipitazione una sostanza gialla polverosa fusibile a 125°-127°, che cristallizzata dall'alcool fonde a 136°-137°; preparato direttamente in soluzione alcoolica si deposita per raffreddamento in aghetti finissimi setosi riuniti a ciuffi di colore giallo oro f. a 137° con rammollimento a 133°.

Il sale è facilmente scomponibile come quelli degli altri isomeri.

Per combustione si ebbe:

I. Da gr. 0,1967 di sostanza gr. 0,4836 di CO_2 e gr. 0,0889 di H_2O.

II. Da gr. 0,2169 di sostanza 18°/762,2=cc. 20,6 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 18,99
e calcolando per cento si ha:

$$C = 67,05 \quad ; \quad H = 5,01 \quad ; \quad N = 10,95.$$

Allo. f. p. n. cinnamato di fenilidrazina. La soluzione alcoolica dell'acido f. p. n. cinnamico f. a 147° per aggiunta di fenilidrazina si rapprende in una massa solida costituita da aghetti setosi giallo-canario, che raccolti e lavati con alcool fondono a 172°. Anche la soluzione benzinica lascia precipitare, per semplice addizione di fenilidrazina, il sale in fini aghetti sericei, che appaiono ammassati come laminucce.

Il sale è poco solubile in benzina ed in alcool e più a caldo che a freddo; anch'esso si altera per azione dell'umidità e per ebollizione della sua soluzione alcoolica.

Analizzato ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1641 di sostanza gr. 0,4031 di CO_2 e gr. 0,0795 di H_2O.

II. Da gr. 0,1517 di sostanza a 18°/766,4=cc. 14,7 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 13,62

e calcolando per cento si ha:

$$C = 67,04 \quad ; \quad H = 5,38 \quad ; \quad N = 11,23.$$

Cloruri acidi.

I cloruri di questi acidi furono preparati tanto per fusione di essi con PCl_5, quanto per l'azione di quest'ultimo sulla soluzione benzinica o cloroformica dell'acido. In tal caso la reazione avviene a freddo con moderata vivacità.

In genere e perchè la reazione avvenga più completamente e ad evitare eccessive elevazioni di temperatura l'uso del solvente è sempre consigliabile sopratutto quando si tratta di cloruri solidi a temperatura ordinaria o con punto di ebollizione abbastanza più alto del solvente stesso.

Nel caso presente a reazione finita, cioè a cessazione di svolgimento di acido cloridrico, si distilla la piccola quantità di solvente usato e si riprende la massa solida con acqua prima e poi con soluzione diluita di carbonato sodico freddo. Eliminato così l'acido incombinato, resta indisciolto il cloruro.

I cloruri così ottenuti vennero poi purificati cristallizzandoli dalla benzina. Il rendimento è sempre buono.

Cloruro di fenil-orto-nitro-cinnamoile. — Dall'acido f. o. n. cinnamico f. a 196° si ha il cloruro f. 100°-101°, solubile in etere e cloroformio, dai quali si ottiene in aghi setosi per completa evaporazione del solvente; solubile in benzina, da cui si deposita in aghi, e mediocremente solubile anche in etere di petrolio. Meglio è cristallizzarlo da una mescolanza di etere di petrolio e benzina aggiungendo tanta benzina nell'etere di petrolio bollente quanta è necessario perchè la sostanza passi in soluzione; si ha così per raffreddamento cristallizzato in aghetti, che si ammassano in lamine cedrine.

Analizzato ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,2336 si sono avuti gr. 0,0285 di Ag e gr. 0,0738 di AgCl, pari a gr. 0,02761 di Cl.

II. Da gr. 0,1229 di sostanza si sono avuti gr. 0,2830 di CO_2 e gr. 0,0409 di H_2O

e calcolando per cento si ha:

$$Cl = 11,81 \quad ; \quad C = 62,79 \quad ; \quad H = 3,69.$$

La teoria per $C_{15}H_{10}NO_3Cl$ vuole per cento

$$C = 62,60 \quad ; \quad H = 3,47 \quad ; \quad N = 4,86 \quad ; \quad Cl = 12,37.$$

Cloruri degli acidi f. m. n. cinnamici. — L'acido f. m. n. cinnamico f. a 181° per opera del pentacloruro di fosforo si trasforma in un cloruro giallo-paglino solubilissimo in etere e cloroformio, dai quali si separa per evaporazione del solvente in massa cristallina costituita da aghetti; solubilissimo anche in benzina, da cui si ha per raffreddamento in prismetti vetrosi e splendenti; poco solubile in etere di petrolio, dal quale si separa in prismetti. Fonde a 90°-92°.

I. Per gr. 0,1181 di sostanza cc. 4,00 di $AgNO_3$ N/10, pari a 0,0142 di Cl.

II. Da gr. 0,2680 di sostanza a 15°/774,4 = cc. 10,8 di azoto; cioè pari a 0°/760 a cc. 10,25
e calcolando per cento si ha:

$$Cl = 12,02 \quad ; \quad N = 4,78.$$

Dall'acido f. m. n. cinnamico isomero f. a 195° si ha un cloruro f. a 89°-90°, che si deposita dalla benzina lentamente in cristalli vetrosi od in granuletti; è solubile in etere, poco solubile in etere di petrolio.

I. Da gr. 0,1602 di sostanza gr. 0,0604 di Ag, pari a gr. 0,01985 di Cl
e calcolando per cento si ha:

$$Cl = 12,39.$$

Cloruri degli acidi f. p. n. cinnamici. — Dall'acido p. f. n. cinnamico f. a 214° si ha un cloruro giallo-paglino, che cristallizza dall'etere di petrolio per raffreddamento in aghetti matti fondenti a 95°-97° e per lenta evaporazione in ciuffi di cristalli vetrosi con lo stesso punto di fusione. L'etere, la benzina, il cloroformio lo sciolgono molto e per evaporazione del solvente si hanno masse vetrose gialle.

Per analisi si ebbe:

I. Da gr. 0,1762 di sostanza gr. 0,4068 di CO_2 e 0,0615 di H_2O.

II. Da gr. 0,1642 di sostanza a 14°/776,5 = cc. 7 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 6,61.

III. Da gr. 0,1862 di sostanza gr. 0,0594 di AgCl e gr. 0,0235 di Ag, pari a gr. 0,02241 di Cl
e calcolando per cento:

$$C = 62,96 \quad ; \quad H = 3,87 \quad ; \quad N = 5,03 \quad ; \quad Cl = 12,03.$$

*

L'acido f. p. n. cinnamico f. a 147° dà un cloruro di colore giallo-paglino f. a 90°-91°, che si deposita per raffreddamento dalla benzina in granuli e dall'etere di petrolio, nel quale è meno solubile, per raffreddamento in sottili aghetti vetrosi giallo-paglini.

Le analisi hanno dato:

I. Da gr. 0,1596 gr. 0,0344 di AgCl e gr. 0,0339 di Ag, pari a gr. 0,01965 di Cl.

II. Da gr. 0,1345 di sostanza a 21°/769 = cc. 6 di N, cioè pari a 0°/760 a cc. 5,50

e calcolando per cento si ha:

$$Cl = 12,31 \quad ; \quad N = 5,11.$$

Tutti questi cloro-acidi sono facilmente alterabili e perdono il loro cloro, trasformandosi negli acidi se lasciati un certo tempo all'aria, come appare chiaramente dall'appannamento che si manifesta rapidamente sulle superfici dei cristallini e come hanno confermato le determinazioni di cloro e combustioni fatte sulla sostanza un certo tempo dopo la loro preparazione. Più stabili sono i cloro-acidi dei tre isomeri ordinarii, meno stabili quelli degli allo-isomeri f. a 195° (meta) e a 147° (para); propriamente l'opposto di quanto avviene per le combinazioni di questi acidi con la fenilidrazina.

Bolliti in alcool dànno gli eteri corrispondenti, bolliti poi con carbonato sodico si trasformano in parte in acidi ed in parte nelle corrispondenti anidridi.

Anidridi ed indoni.

Gli acidi della serie meta e para furono disidratati in solvente neutro con anidride fosforica, come è già detto altrove [1]). Ciò che d'importante è da rilevarsi in queste preparazioni è la trasformazione completa dell'acido f. p. n. cinnamico ordinario f. a 214° in f. p. n. indone.

Come dalle esperienze precedenti risulta, gli acidi f. m. n. cinnamico f. a 181° ed a 195° dànno con P_2O_5 due anidridi fondenti a 151° ed a 139°; gli acidi f. p. n. cinnamici f. a 214° ed a 147° due anidridi fondenti rispettivamente a 162° ed a 182°.

In fenilnitroindoni si trasformarono completamente i soli acidi fondenti a 195° (meta) ed a 147° (para); gli altri due ne dettero solamente tenuissime quantità.

Bollendo ora per parecchie ore dell'acido f. p. n. cinnamico puro f. a 214° disciolto in cloroformio con P_2O_5 ed avendo cura di rendere intima la mescolanza tra la soluzione e P_2O_5 si ebbe insieme con dell'anidride

---

[1]) l. c.

f. a 162° una notevole quantità di indone, che potette essere isolato purissimo con p. f. a 217°. Essendo, per tutto quanto riguarda le isomerie spaziali di questi corpi, di grande interesse constatare che il fenilnitroindone ricavato dall'acido para ordinario f. a 214° e quello ricavato dall' alloisomero f. a 147° erano perfettamente simili, visto che una casuale vicinanza del punto di fusione avrebbe potuto mascherare la diversità dei prodotti se ne fece un esame microscopico, non essendo possibile per la tenuità dei cristallini una determinazione goniometrica. Risulta da esso che tanto il f. n. indone ottenuto dall' isomero f. a 147° quanto l'altro ricavato dall'acido f. a 214° hanno non solo lo stesso punto di fusione e lo stesso colore, ma anche la stessa forma cristallina.

L' indone risulta costituito di tavolette romboidali, le quali presentano un angolo piano acuto di circa 60° ed una direzione di estinzione, che fa cogli spigoli lunghi un angolo di 5°. Frequentissimi i geminati: alcuni doppi che ricordano i geminati del gesso, altri multipli con piani di geminazione parallela agli spigoli lunghi e paralleli tra loro. L' insieme dei caratteri le fa assegnare al sistema monoclino.

Assieme con l' indone, come è stato detto, si è ottenuta dell'anidride f. a 162°, cioè dell' anidride dell' acido f. p. n. cinnamico ordinario; ma anidride f. a 182° dell'acido alloisomero non si è isolata. Non si è potuto perciò con sicurezza stabilire se la trasformazione dell'acido ordinario f. a 214° in indone avvenga per disidratazione diretta dell'acido con movimento intramolecolare o sia preceduta dalla trasformazione dell'anidride f. a 162° nell'anidride f. a 182° dell' isomero, perchè dal non aver isolato questa ultima non può escludersi che essa si sia formata, data la facilità con la quale si muta nel fenil-para-nitro-indone.

Anche l'acido f. m. n. cinnamico ordinario f. 181° bollito a lungo ed intimamente con P_2O_5 in soluzione cloroformica si trasforma nel f. n. indone, che si ottiene alterato a causa della faciltà colla quale il calore resinifica il metanitroindone.

Purificati i varii prodotti della disidratazione degli acidi fenil-nitrocinnamici si ebbe dal meta ordinario l'anidride f. a 151°, dall'alloisomero quella f. a 139° e l'indone f. a 218°; dal para ordinario f. a 214° l'anidride f. a 162°, dall' alloisomero quella f. a 182° e l' indone f. 217°.

L'acetone per quanto serva bene alla separazione delle anidridi dagli indoni è da sconsigliarsi per le alterazioni, che induce nei f. nitro-indoni che si abbrunano notevolmente.

Su questi prodotti di disidratazione, come sui cloruri acidi si è fatta reagire la fenilidrazina.

Azione della fenilidrazina sulle anidridi e sui cloruri.

I prodotti, che la fenilidrazina dà con le varie anidridi, sono le nitro-fenil-cinnamoil-fenilidrazidi, le quali si hanno sia per azione del cloridrato di fenilidrazina e sia per azione della fenilidrazina libera facendoli reagire in rapporti equimolecolari o con eccesso della base sulle anidridi sciolte in alcool od in benzina.

Queste fenilidrazidi sono accompagnate da acido, od, usando la enilidrazina, dal sale di fenilidrazina, e si ottengono per scissione dell'anidride secondo questa equazione:

$$(C_{15}H_{10}NO_3)_2O + C_6H_5 \cdot HN - NH_2 =$$
$$= C_{15}H_{11}NO_4 + C_{14}H_{10}NO_2 \cdot CO - HN \cdot NH \cdot C_6H_5 .$$

Le soluzioni benziniche e le alcooliche si diluiscono rispettivamente con etere di petrolio e con acqua così da precipitare tutto il prodotto della reazione. Un trattamento con carbonato sodico separa l'acido solubile dalla fenilidrazide insolubile, che debitamente lavata e cristallizzata si ha pura per analisi.

Bisogna aver cura di non prolungare i riscaldamenti, perchè sopratutto, se si parte da fenilidrazina libera, quest'ultima ha un'azione secondaria, assai probabilmente idrogenante, che dà luogo a formazione di sostanze amorfe con punti di fusione alti ancora non analizzate.

Ciascuna delle fenil-nitro-cinnamoil-fenilidrazidi è stata anche preparata partendo dal rispettivo cloruro-acido, che sciolto in benzina si trasforma in fenilidrazide per semplice addizione di fenilidrazina libera. In tal caso la fenilidrazide è accompagnata da cloridrato di fenilidrazina, che si elimina con lavaggio acquoso.

Fenil-meta-nitro-cinnamoil-fenilidrazide ordinaria. — Dall'anidride f. a 151° o dal cloruro f. a 85° si ha la fenilidrazide $C_{15}H_{10}NO_3(HN—NH \cdot C_6H_5)$ f. a 143° in laminucce bianche sericee, se cristallizzata dalla benzina, in piccoli cristalli coll'apparenza di romboedri, se cristallizzata dall'alcool. Dalla benzina per lenta evaporazione si ebbe anche in lunghi aghi setosi, che certamente contenevano benzina di cristallizzazione, la quale eliminandosi a 80° determina una prima fusione a questa temperatura seguita da solidificazione e da una seconda fusione a 143°.

Analizzata ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1765 di sostanza gr. 0,4573 di CO_2 e gr. 0,0771 di H_2O.
II. Da gr. 0,1086 di sostanza gr. 0,2801 di CO_2 e gr. 0,0439 di H_2O.
III. Da gr. 0,1984 di sostanza gr. 0,5149 di CO_2 e gr. 0,0894 di H_2O.
IV. Da gr. 0,2163 di sostanza gr. 0,5619 di CO_2 e gr. 0,0989 di H_2O.
V. Da gr. 0,1513 di sostanza a 10°/756,2 = cc. 15,4 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 14,2.

VI. Da gr. 0,1282 di sostanza a 23°/764,5 = cc. 13,4 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 12,00.

VII. Da gr. 0,2385 di sostanza a 17°/749,4 = cc. 25 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 22,75

e calcolando per cento si ha:

	I	II	III	IV	V	VI	VII
C =	70,66	70,34	70,77	70,84	—	—	—
H =	4,85	4,49	5,00	5,08	—	—	—
N =	—	—	—	—	11,8	11,79	11,93.

La teoria per $C_{15}H_{10}NO_3(HN - NH \cdot C_6H_5)$ vuole

$$C\,\% = 70,19 \quad ; \quad H\,\% = 4,73 \quad ; \quad N\,\% = 11,69.$$

Allo-fenil-meta-nitro cinnamoil-fenilidrazide.—Dall'anidride f. a 139° o dal cloruro f. a 90° si ha l'allo-fenil-meta-nitro-fenilidrazide tanto dall'alcool quanto dalla benzina cristallizzata in aghetti setosi bianchi riuniti a fiocchi, fondenti a 186°-187°.

Analizzata ha dato i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1594 di sostanza gr. 0,4086 di CO_2 e gr. 0,0648 di H_2O.

II. Da gr. 0,1486 di sostanza gr. 0,3814 di CO_2 e gr. 0,0666 di H_2O.

III. Da gr. 0,1623 di sostanza a 18°/768 = cc. 15,4 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 14,30.

IV. Da gr. 0,1293 di sostanza a 17°/772,9 = cc. 12,9 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 12,11.

e calcolando per cento si ha:

	I	II	III	IV
C =	69,90	69,99	—	—
H =	4,51	4,97	—	—
N =	—	—	11,02	11,71.

Fenil-para-nitro-cinnamoil-fenilidrazide ordinaria. — Dall'anidride f. a 162° e dal cloruro fondente anche a 90° si ebbe la fenil-para-nitro-fenilidrazide f. a 141°, che cristallizza in fiocchi costituiti da aghi giallo-paglini dalla benzina e dall'alcool.

Per analisi si ebbe:

I. Da gr. 0,1811 di sostanza gr. 0.4690 di CO_2 e gr. 0,0850 di H_2O.

II. Da gr. 0,1514 di sostanza gr. 0,3888 di CO_2 e gr. 0,0712 di H_2O.

III. Da gr. 0,2213 di sostanza a 21°/767,8 = cc. 22,4 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 20,49.

IV. Da gr. 0,1340 di sostanza a 23°/764,5 = cc. 13,4 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 12,27

e calcolando per cento:

	I	II	III	IV
C =	70,62	70,03	—	—
H =	5,15	5,22	—	—
N =	—	—	11,58	11,45.

Allo-fenil-para-nitro cinnamoil-fenilidrazide. — Dall'anidride f. a 182° e dal cloruro f. a 90° si ebbe per azione della fenilidrazina l'allo-fenil-paranitro-cinnamoil-fenilidrazide che fonde a 220°-221°, poco solubile in alcool e più a caldo che a freddo, dal quale si deposita sotto forma di aghi setosi giallo-paglini che si ammassano in laminucce. In modo analogo si ottiene dalla benzina, in cui è più solubile che in alcool.

Per analisi si ebbe:

I. Da gr. 0,1392 di sostanza gr. 0,3592 di CO_2 e gr. 0,0677 di H_2O.

II. Da gr. 0,1137 di sostanza a 21°/759,8 = cc. 11,6 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 10,50

e calcolando per cento:

	I	II
C =	70,37	—
H =	5,40	—
N =	—	11,55.

Tutte queste fenilidrazidi sono sufficientemente stabili ed insolubili in carbonato sodico. Per queste è capitato anche di avere, partendo da porzioni apparentemente purissime, lieve eccesso di carbonio. I lavaggi ripetuti delle sostanze per scacciare ogni traccia di fenilidrazina, le spirali lunghe di rame e la lentezza delle combustioni sono da raccomandarsi. Malgrado ciò difficilmente si ottiene la completa riduzione degli ossidi di azoto e si riscontra nella potassa delle bolle la reazione dei nitrati.

Azione della fenilidrazina sugli indoni.

La fenilidrazina libera non è da consigliarsi in queste preparazioni. Essa usata sia in soluzione alcoolica dell'indone sia in soluzione benzinica altera il corpo dando probabilmente dei prodotti di riduzione. Si sono avuti invece ottimi risultati usando la soluzione acetica dell'indone e facendola bollire con cloridrato di fenilidrazina; dopo filtrazione per addizione di acqua si separa il fenilidrazone.

Fenil-meta-nitro-fenilidrazone. — Il fenilidrazone del meta fondente a 182°,5 cristallizza dall'alcool e dalla benzina in grumetti di un rosso-sangue solamente per lenta evaporazione del solvente e non precipita dalle soluzioni benziniche per aggiunta di etere di petrolio.

Analizzato dette i seguenti risultati:

Da gr. 0,1236 di sostanza a 28°/764,1 = cc. 14 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 12,29

e calcolando per cento:

$$N = 12,43.$$

Fenil-para-nitro-fenilidrazone. — Il fenilidrazone del para f. a 196° è di un colore rosso-cinabro meno intenso dell'indone. A differenza di quest'ultimo si ha polveroso sia dall'alcool e sia dalla benzina per raffreddamento.

Per analisi dette i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1147 di sostanza gr. 0,3089 di CO_2 e gr. 0,0490 di H_2O.

II. Da gr. 0,1294 di sostanza a 21°/753 = cc. 13,9 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 12,47

e calcolando per cento:

	I	II
C =	73,44	—
H =	4,74	—
N =	—	12,05.

La teoria per $C_{15}H_9NO_2 = N - NH . C_6H_5$ vuole per cento

$$C = 73,90 \quad ; \quad H = 4,39 \quad ; \quad N = 12,31.$$

Il colore dei fenilidrazoni aumenta d'intensità dall'orto al meta ed al para e si ha la gradazione giallo-rosso, rosso-sangue e rosso-cinabro.

Azione del cloridrato d'idrossilammina sugli indoni.

Il cloridrato d'idrossilammina reagisce con i due indoni in soluzione alcoolica. Per raffreddamento della soluzione si separa o dell'indone incombinato o delle mescolanze; per precipitazione con acqua poi dalle acque madri alcooliche si ricava l'indonossima.

Fenil-meta-nitro-indonossima. — Cristallizza dall'alcool per raffreddamento, dalla benzina per lenta evaporazione del solvente in aghi setosi di colore giallo-cadmio f. a 246°, molto solubili in etere di petrolio.

Analizzata dette i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,0851 di sostanza gr. 0,2123 di CO_2 e gr. 0,0317 di H_2O.

II. Da gr. 0,1424 di sostanza a 13°/762,9 = cc. 13 di azoto, cioè pari a 0°/760 a cc. 12,27

e calcolando per cento:

	I	II
C =	68,03	—
H =	4,13	—
N =	—	10,77

La teoria per $C_{15}H_9NO_2 = N - OH$ chiede per cento

$$C = 67,66 \quad ; \quad H = 3,75 \quad ; \quad N = 10,52.$$

Fenil-para-nitro-indonossima. — Cristallizza dall'alcool per raffreddamento e dalla benzina per evaporazione del solvente in aghi setosi f. a 235° di colore giallo-arancio solubili in etere di petrolio.

Per analisi si ebbe:

I. Da gr. 0,1308 di sostanza gr. 0,3220 di CO_2 e gr. 0,0470 di H_2O.

II. Da gr. 0,1352 di sostanza a 21°/763,9 = cc. 12 di azoto, pari cioè a 0°/760 a cc. 10,92

e calcolando per cento:

	I	II
C =	67,13	—
H =	3,99	—
N =	—	10,10.

Eterificazione.

I tentativi di eterificazione per azione diretta dell'anidride fosforica sulla soluzione alcoolica degli acidi non ebbero buoni risultati [1], ma se si fa agire prima la P_2O_5 su di una soluzione cloroformica dell'acido e liberatala poi dall'acido fosforico la si bolle, concentrata a piccolo volume, con gli alcooli, si formano gli eteri, che, dopo eliminazione con carbonato sodico dell'acido inalterato, si ottengono purissimi.

Tale preparazione è fondata sulla trasformazione degli acidi in anidridi e dalla scissione di queste per azione degli alcooli in eteri secondo la seguente equazione:

$$(C_{15}H_{10}NO_3)_2O + R \cdot OH = C_{15}H_{10}NO_4R + C_{15}H_{10}NO_3 \cdot OH.$$

Infatti avendo fatto reagire l'anidride dell'acido fenil-para-nitrocinnamico f. a 182° con alcool metilico e con alcool etilico si sono avuti i rispettivi eteri nella quantità teoretica.

Per il meta si è ottenuto l'etere metilico f. a 83°-84° cristallizzato

[1]) Atti R. Acc. sc. fis. e mat., vol. X, s. 2, n. 11.

in prismi lunghi monoclin la sezione rombica giallo-paglini e l'etere etilico f. a 80° solubile in alcool, da cui si deposita in ciuffi di prismi allungati mentre dall'etere di petrolio in prismi monoclini, allungati a sezione irregolarmente poligonale.

Per il para l'etere metilico f. a 141° cristallizzantesi dall'alcool in aghetti monoclini setosi e l'etere etilico f. a 100°-102° in ciuffi di aghi dall'alcool ed in prismi in apparenza monoclini, corti e splendenti dall'etere di petrolio.

Anche l'anidride dell'acido fenil-orto-nitro-cinnamico, come è stato detto altrove [1]) si trasforma con alcool etilico nel rispettivo etere bollita con alcool metilico dà l'etere metilico corrispondente fondente a 75°-76°.

CONCLUSIONI

La costituzione e la formola spaziale degli acidi fenil-nitro-cinnamici e dei rispettivi prodotti di disidratazione vengono sempre meglio dimostrate da queste ricerche. In ciascuna delle due coppie degli isomeri spaziali della serie meta e para l'uno presenta maggiore attitudine a dare con la fenilidrazina il sale, l'altro maggiore attitudine a trasformarsi in cloruro-acido per azione del pentacloruro di fosforo. La clorurazione avviene anche meglio se il PCl_5 reagisce sugli acidi disciolti in solvente neutro.

Le anidridi rispetto alla fenilidrazina si comportano come le anidridi di altri acidi monobasici noti trasformandosi in fenilidrazidi e nei fenil-nitro-indoni l'esistenza del gruppo carbonilico CO è confermata dai prodotti, che essi dànno con fenilidrazina ed idrossilammina.

Come già si ebbe a riscontrare per la coppia degli isomeri spaziali della serie orto, nella serie para entrambi si sono trasformati in un medesimo fenil-nitro-indone.

Per quanto riguarda la preparazione degli eteri si è potuto constatare riuscire essa praticamente assai agevole facendo bollire gli acidi con anidride fosforica in solventi neutri. Ricavando poi le masse grezze così disidratate, si possono senza ulteriore purificazione bollire con i vari alcooli. Le anidridi si trasformano in tal modo nei rispettivi eteri, che liberati con soluzione di carbonato sodico dall'acido inalterato si ottengono purissimi.

Istituto di Chimica generale della R. Università.
Napoli, dicembre 1906.

---

[1]) Rend. R. Acc. sc. fis. e mat., 1906.

*

SULLE VARIAZIONI DI RESISTENZA NEL CAMPO MAGNETICO; *Nota del socio ordinario* **Michele Cantone**.

(Adunanza del dì 8 Dicembre 1906)

Nel 1° fascicolo di Novembre della Physikalische Zeitschrift è riportato, fra le comunicazioni fatte nella riunione dei Naturalisti a Stuttgart, un lavoro dei sig. Leo Grunmach e Franz Weidert *Ueber den Einfluss trasversaler Magnetisierung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle*, lavoro nel quale si trova che tre fili di ferro situati trasversalmente nel campo magnetico presentano al crescere di questo prima un aumento e poi una diminuzione di resistenza, mentre per un quarto filo di ferro, per il cobalto, e si può dire anche per il nichel ove si prescinda da un piccolo incremento iniziale, risulterebbe nella stessa posizione trasversale una continua diminuzione a cominciare dai campi deboli. Gli A. non possono non rilevare la stranezza del fatto, se non che essi credonsi autorizzati per ora a ritenere che il diverso comportamento dei campioni di ferro sia da attribuire a tracce d'impurità che presenterebbero in vario grado i diversi fili da loro adoperati.

Sebbene questa opinione manifestata in via provvisoria non sia del tutto sodisfacente, non mi sarei arrischiato di esporre in proposito la mia opinione personale se la conoscenza dell'argomento, per ricerche da me compiute molto tempo addietro sulle variazioni di resistenza del ferro e del nichel nel campo magnetico [1]), non mi ponessero in grado di chiarire in qualche modo la questione fin da ora; anzi ritengo che non avrei avuto motivo di occuparmene qualora i due cennati Fisici, oltre a citare in nota i miei lavori, li avessero tenuti presenti, come hanno fatto per quello del Garbasso.

Dicono i Fisici tedeschi a pag. 139 che il comportamento caratteristico dei campioni n.° 3, 4 e 5 non fu mai constatato prima che essi l'avessero posto in rilievo. Ciò non è del tutto esatto, giacchè a pag. 424 del primo dei lavori citati io mi esprimevo nei seguenti termini: « Quando nello scorso Giugno compariva negli Atti della R. Accademia di Torino una Nota del Dott. Garbasso relativa all'*influenza della magnetizzazione sulla resistenza del ferro e del nichel* io mi trovavo di avere iniziato un lavoro sullo stesso argomento con un metodo pressocchè identico; ma non mi era parso opportuno pubblicare i primi risultati ottenuti perchè avevo constatato qualcosa di anormale nel corso delle mie ricerche. Ponendo infatti dei fili di nichel in un campo magnetico

---

[1]) V. Rend. Acc. dei Lincei, Vol. 1°, 1° Sem., p. 424 e 2° Sem., p. 119, 227; 1892.

uniforme [1]), trovavo al passaggio della corrente in alcuni casi aumento di resistenza, in altri diminuzione ». Ed a pag. 426 aggiungevo: « Nella posizione trasversale si ebbero col ferro aumenti di resistenza che erano minori di quelli ottenuti nella posizione longitudinale, e che al crescere di F (intensità del campo), accennavano a diminuire dopo avere raggiunto un massimo. Il nichel in questa seconda posizione presentava coll'aumentare di F in principio piccoli aumenti e poi diminuzioni di resistenza le quali tendevano per valori elevati del campo a raggiungere un limite ». Dunque si era avuto anche prima un andamento del fenomeno nel senso indicato dagli A., e per giunta non solo nel ferro, ma nettamente anche nel nichel. Se non che lo studio preliminare da me fatto con esteso materiale mi diede alla fine il mezzo di eliminare una causa di errore che facilmente interviene nel genere di esperienze di cui ci occupiamo, e che pare non sia completamente sconosciuta a quei Fisici: ho accertato infatti allora che nei campioni avvolti su lamine sottili, quando queste sono situate parallelamente alle facce polari dell'elettrocalamita, i tratti di filo in corrispondenza alle piegature, quindi disposti nella direzione del campo, possono esercitare una notevole influenza disturbatrice, perchè il magnetismo longitudinale agisce in senso opposto al trasversale e con assai maggiore efficacia; e per questo ricorrendo alle spirali piane di filo o di nastro metallico ebbi sempre diminuzione di resistenza; onde, atteso il gran numero di campioni da me cimentati e la loro varia provenienza, non saprei accettare l'opinione espressa dei Fisici tedeschi, e sarei indotto invece a pensare che nel caso delle loro esperienze la posizione trasversale non fosse completamente ottenuta. Per altro essi stessi, tenendo conto degli aumenti di resistenza relativamente grandi che si hanno quando i fili sono tenuti nella direzione della forza magnetica procurarono in ultimo di evitare l'intervento della magnetizzazione longitudinale sostituendo all'avvolgimento a matassa sopra una laminetta di mica l' avvolgimento a spirale piana; epperò siccome allora perdurava nella fase iniziale un aumento di resistenza, concludevano che nella natura del filo dovesse con ogni probabilità ricercarsi la causa dei diversi effetti coi vari campioni di ferro, in vista sopra tutto del disaccordo fra i risultati coi primi tre fili di ferro e quelli avuti col n.° 2.

Però gli A. non tengono conto del fatto, secondo me importante, che passando dal n.° 4 al n.° 5, cioè dall' avvolgimento a matassa alla disposizione secondo una spirale piana senza modificare la qualità e lo spessore del filo, si ottiene una considerevole diminuzione dell'incremento iniziale di resistenza; mentre ciò a me pare dimostri in modo evidente che avvicinandosi gli A. alla disposizione definitiva da me

---

[1]) È facile argomentare da quanto si dice appresso che qui si tratta della posizione trasversale.

adottata tenda a sparire l'incremento iniziale; sicchè si avrebbe da fare con una modalità interessante, più che dal punto di vista quantitativo, dal lato qualitativo; e ad avvalorare tale opinione concorre la circostanza che il filo n.° 2, vale a dire quello che accusava da principio diminuzioni di resistenza, presentava l'avvolgimento a spirale, con questo di più che, avendo esso uno spessore maggiore di quello degli altri tre fili di ferro, gli si poteva dare più facilmente la forma piana, e con ciò era reso possibile assoggettarlo all'azione magnetica in senso perfettamente trasversale.

Nè la validità di queste considerazioni può venire scemata dall'argomento addotto di essersi avute deviazioni di *3* a *5* divisioni della scala quando appositamente si spostava la spirale entro i limiti concessi dalla ristrettezza del campo. Veramente gli A. non dicono se la prova fu fatta in corrispondenza ad un campo debole o forte, e sarebbe stato opportuno perchè la variazione di cui si parla, sebbene piccola rispetto a quelle che si producevano d'ordinario in un senso o nell'altro, avrebbe importanza assai diversa nei due casi; ma voglio anche supporre che si fosse trattato, come era richiesto dalla natura della questione, di un movimento prodotto in un punto della prima fase del fenomeno; il risultato non poteva essere diverso da quello dedotto dai sigg. Grunmach e Weidert, giacchè la prova fu eseguita col campione n.° 3 di $0^{mm},1$ avvolto a matassa sopra una laminetta di mica, ed in tal caso le piccole rotazioni non potevano sensibilmente modificare l'influenza non piccola del magnetismo longitudinale nei tratti di filo che si aveano nelle piegature, e forse anche l'insieme delle azioni sulle parti di filo non esattamente perpendicolari alla forza magnetica. Per queste ultime azioni, che potevano dipendere altresì ed in misura non trascurabile dalla imperfetta uniformità del campo [1]), possiamo spiegarci i risultati ottenuti col filo di ferro n.° 5 e coll'unico filo di nichel adoperato in quella ricerca, i quali come si disse accusavano, sebbene in grado minore dei fili di ferro n.° 3 e 4 un aumento di resistenza coi valori non molto piccoli della forza magnetica, se si ricorda che nel ferro e nel nichel l'influenza del magnetismo longitudinale sulle variazioni di conducibilità è di un ordine di grandezza superiore a quello corrispondente al magnetismo trasversale.

Un solo argomento rimane fra quelli addotti nel lavoro in esame, e consiste nel fatto che i campioni n.° 3, 4 e 5 conservavano un aumento residuo di resistenza anche quando erano stati prima sottoposti a forze magnetiche per le quali i fili stessi subivano diminuzione di

---

[1]) Dalle figure riportate nella Nota dei sigg. Grunmach e Weidert e dalle dimensioni che essi forniscono risulta che le parti terminali dei fili in esame per un tratto non piccolo erano certamente fuori della regione in cui il campo si poteva supporre uniforme.

resistenza; però gli A., a quanto sembra, non attribuiscono molta importanza al particolare cennato, nè esso può averne perchè i decrementi di cui qui si parla possono essere dovuti a deformazioni o a variazioni di temperatura che inevitabilmente si producono portando i fili lontani delle masse polari.

Nel caso delle mie esperienze ogni dubbio venne eliminato per le condizioni speciali che avevo potuto realizzare, condizioni le quali se non mi permettevano l'uso di campi magnetici superiori a 3000 gauss, consentivano però di fare sicuro affidamento sui risultati delle esperienze. Ed in vero nelle ricerche definitive non solo venne adottato, come già si cennò, l'avvolgimento a spirale, ma si munì l'elettrocalamita di grosse masse cilindriche di ferro dolce, si ebbe cura che i campioni in esame legati a dischi di cartone con un filo sottile in molti punti del loro percorso, occupassero una superficie minore delle facce polari, nè presentassero agli estremi parti sporgenti dalla regione cilindrica limitata alle basi dalle facce stesse, e vennero volta per volta disposti ad eguale distanza da queste mediante ugual numero di dischi da una parte e dall'altra, ed in guisa da determinarsi una leggiera pressione nel sistema. Con siffatte cautele i fili di ferro presentarono entro i limiti delle forze magnetiche da me adoperate variazioni di resistenza troppo piccole per ricavarne deduzioni sicure, ma l'esperienze coi nastri rivelarono concordemente in modo netto una continua diminuzione di resistenza, e per il nichel, che nella posizione longitudinale presentava effetti più cospicui del ferro, tanto coi nastri che coi fili si ebbero risultati qualitativamente uguali e più grandi.

Mi pare dunque che nessun dubbio possa rimanere sulle mie deduzioni sperimentali, di aversi cioè nella posizione trasversale continue diminuzioni di resistenza, ed in misura tanto più grande per uno stesso metallo quanto maggiore è l' intensità di magnetizzazione; mentre valide ragioni ci danno motivo di credere che il diverso comportamento dei fili di ferro usati dai Fisici avanti menzionati dipenda dalle cause disturbatrici di cui mi ero diffusamente occupato nella mia pubblicazione del 1892.

Del resto, poichè ho dovuto intrattenermi delle ricerche dei sigg. Grunmach e Weidert, mi sia lecito aggiungere in ultimo che ritengo poco persuasivo l' attribuire ad impurità la varia legge che seguono diversi fili di ferro nel fenomeno da essi studiato, oltre che per la ragione già indicata, perchè finora nel comportamento magnetico od elettrico del ferro le impurezze non hanno prodotto tali modalità da spiegare la diversa qualità di effetti che secondo gli A. si avrebbe per il fenomeno in esame passando da un campione all'altro.

Laboratorio di sfisica perimentale
della R. Università di Napoli.

RELAZIONE *sulla Nota del dott.* Raffaele Paladino.

(Adunanza del dì 15 Dicembre 1906)

Il dott. R. Paladino, attratto dall'interessante e dibattuta quistione sulla genesi dei grassi, con diligente cura ha prima esaminato le disparate ipotesi emesse in proposito da valorosi scienziati. Optando per quella, secondo la quale i grassi sarebbero da considerarsi come prodotti di scissione dell'albumina, sussidia il suo asserto con una serie di esperienze eseguite su di alcuni essudati e transudati, ricchi di sostanze albuminoidi. Aggiuntovi del cloroformio, li lascia alla temperatura di 40 per spazii differenti di tempo e constata l'aumento progressivo del grasso, che sarebbe dovuto alla graduale trasformazione delle sostanze albuminoidi, sotto l'influenza di un fermento lipogenetico.

La vostra commissione, per l'importanza dell'argomento, ne propone l'inserzione nei Rendiconti di questa Accademia.

M. BAKUNIN
A. PIUTTI
A. OGLIALORO, *relatore.*

CONTRIBUTO ALLA GENESI DEL GRASSO DALLE SOSTANZE ALBUMINOSE (FERMENTO LIPOGENETICO); *Nota del dott.* **Raffaele Paladino**, *Assistente.*

(Adunanza del dì 8 Dicembre 1906)

Molto si è detto e scritto intorno alla importante questione della provenienza del grasso anche dalle sostanze albuminose, ma sia per la difficoltà dell'argomento, sia per il disaccordo tra le idee dei varii ricercatori, non pare che si sia ancora giunto a conclusioni definitive.

Infatti, se si dà un rapido sguardo a tutta la letteratura in riguardo alla differente origine del grasso, si rileva subito, che accanto ai numerosi esempi comprovanti la formazione del grasso dall'albumina non ne mancano altri che dimostrano invece tale opinione non seriamente fondata.

Che le sostanze albuminose possano riguardarsi quali sostanze madri del grasso lo attestarono dapprima le classiche ricerche di Pettenkofer e Voit. È noto come essi alimentavano dei cani con grandi quantità di carne e negli escreti poi osservavano ricomparire tutto l'azoto, ma non il carbonio, e ciò essi spiegavano ammettendo da parte del carbonio la partecipazione alla formazione di grasso. Tale opinione venne però combattuta da Pflüger il quale dalle proprie ricerche desunse, che per accettare le idee di Pettenkofer e Voit bisognava

ammettere che la molecola dell' albumina subisse dapprima una scissione e poi una sintesi.

In generale gli Autori che affermano la derivazione del grasso dall' albumina, sostengono lo sdoppiamento di questa in un duplice complesso atomico, l' uno non azotato, l'altro azotato. Il primo contribuirebbe alla formazione del grasso fornendone il materiale necessario, l'altro ossidandosi si eliminerebbe sotto forma di urea.

Anche nella così detta cera cadaverica o adipocera, che come è noto, risulta costituita di acidi grassi e di saponi di ammoniaca e potassio, tutti prodotti di trasformazione delle parti cadaveriche ricche di albuminoidi, si avrebbe secondo i più una prova evidente dell' origine del grasso dalle sostanze albuminose.

Però il valore di tale osservazione sarebbe stato messo in dubbio da altri ricercatori, e specialmente dallo stesso Pflüger, volendo dare altra spiegazione alla formazione della adipocera.

Secondo le ricerche del Lehmann in diversi casi si verificherebbe appunto la formazione di acidi grassi a spese dell' albumina. Dalle esperienze del Bauer risulta che anche la metamorfosi delle sostanze albuminose in grasso (glandole sebacee o secrezione sebacea ecc.) e la degenerazione grassa dei differenti elementi anatomici per alterazioni patologiche possono indicarsi come esempio comprovante l'origine del grasso dall' albumina, ed il sullodato ricercatore dichiara che nello avvelenamento acuto per fosforo la degenerazione grassa dipende realmente dalla formazione di grasso dall' albumina.

Le ricerche di Hoffmann sulle larve di mosche darebbero una prova anche più diretta per la formazione di grasso dall' albumina. È noto come egli ne uccideva una parte, determinandone il contenuto di grasso. In una data quantità di sangue il cui contenuto in grasso era stato parimenti determinato ne lasciava sviluppare un'altra parte. Dopo qualche tempo le ammazzava e ne determinava il grasso. In tal modo egli trovava nelle larve una quantità di grasso 7 a 9 volte maggiore di quello che era contenuto fin da principio nelle prime larve e nel sangue insieme.

Altri esempi si possono addurre comprovanti la formazione di grasso dalle sostanze albuminose.

Subotin e Kemmerich cibando con carne priva di grasso alcune cagne nel periodo dell'allattamento trovarono che il maggior consumo della alimentazione carnea coincideva con la maggiore produzione di latte e del grasso contenutovi.

Anche Radziejewski somministrò ad un cane magro carne priva di grasso e trovò protraendo assai un tal regime che l'animale ingrassava, e che nei tessuti l'indagine chimica svelava grasso.

Burdach ha osservato l' aumento della quantità di grasso e la

diminuzione delle sostanze albuminose nelle uova di un gasteropodo (lymneus stagnalis) durante lo sviluppo.

Blondeau, Brassier, Kemmerich osservarono l'aumento progressivo del grasso, e la diminuzione della caseina del formaggio di Roquefort durante la cosidetta maturazione, ed anche l'eccesso di burro nel latte delle vacche sottoposte ad una alimentazione ricca di sostanze albuminose.

Drechsel basandosi sui prodotti che si formano nello sdoppiamento dell'albumina con la barite ha richiamato l'attenzione sul fatto, che nella molecola dell'albumina non esiste in principio nessun radicale contenente sei o nove atomi di carbonio. Se grasso si forma dall'albumina, secondo il Drechsel, si deve conseguentemente trattare non già di una separazione di grasso dall'albumina ma bensì di una sintesi dei prodotti di sdoppiamento poveri di carbonio formatosi prima.

Anche nel decorso della intossicazione cronica per fosforo ed arsenico v'è degenerazione grassa degli organi, ed appunto in tale circostanza si verifica la trasformazione degli albuminoidi in grasso.

In ultimo Gauthier ha osservato che dalla fermentazione batterica dell'albumina si generano palmitati di ammoniaca, ed inoltre ammette che nella formazione del glicogene nello sdoppiamento delle materie albuminose vi sarebbe anche produzione di materia grassa.

In base ai riferiti esperimenti è chiaro, che non pochi ricercatori hanno ammesso l'origine del grasso dall'albumina, mentre altri, fra i quali sopratutto il Pflüger hanno combattuto una tale derivazione. Intanto anche pei primi si ignora e la quantità ed il meccanismo di produzione del grasso dall'albumina. Da ciò nasce la necessità di altre ricerche, e l'idea pertanto sorta di potere nelle opportune condizioni di esperimento studiare la formazione del grasso dalle sostanze albuminose contenute in gran copia negli essudati e trasudati, venne tradotta in atto dalla occasione favorevole di tre liquidi purulenti pervenutimi dall'ospedale degli Incurabili, e dei quali, uno specialmente, per sua particolare composizione permise meglio degli altri di intraprendere queste ricerche, i cui risultati possono riuscire di utilità tanto alla questione in genere della derivazione dei grassi dalle sostanze albuminose, quanto a spiegare la facilità del riassorbimento degli essudati nelle raccolte dei sacchi sierosi.

I tre liquidi, adunque, sottoposti all'esame, si presentavano per lo più molto torbidi, di colorito giallastro più o meno intenso, di reazione alcalina, di peso specifico per lo più superiore ai 1030.

Dopo un rapido esame chimico sopratutto in rapporto al contenuto approssimativo delle sostanze albuminose estremamente variabile, veniva fatto accuratamente il dosamento delle sostanze grasse contenute in una determinata quantità di liquido, pesata ed esattamente essic-

cata a bagno maria ed alla stufa. Il restante liquido addizionato di sufficiente quantità di cloroformio, allo scopo di arrestare ogni processo fermentativo, veniva messo in cilindro di vetro chiuso e tenuto nel termostato alla temperatura costante di 40° per lo spazio di un mese ed anche più curandone il continuo rimescolamento. Al termine di ogni mese si procedeva ad una seconda determinazione di grasso, e così regolarmente si praticò per più volte.

Prima serie di determinazioni

Liquido purulento, di aspetto molto torbido, di reazione leggermente alcalina, di peso specifico 1028.

Prima prova — 24 Marzo 1905. — Di questo liquido furono pesati esattamente gr. 20, essiccati a bagno maria ed alla stufa, e la massa secca, ben polverizzata, venne esaurita a ricadere nello apparecchio di Soxlhet per la durata di parecchie ore. La soluzione eterea in capsula tarata venne evaporata accuratamente a bagno maria. Il residuo completamente secco venne in ultimo pesato. Da questa prima determinazione si ebbero gr. 0,5634 di estratto etereo.

Seconda prova — 27 Aprile 1905. — Dopo un mese e giorni, il liquido che aveva lasciato in principio depositare una parte più solida appariva uniformemente fluido e lattescente. Come nella precedente determinazione, se ne pesarono gr. 20, operando poi nel modo di già descritto. Da questa seconda determinazione si ebbero gr. 1,113 di estratto etereo.

Terza prova — 30 Maggio 1905. — Il liquido in esame appariva sempre fluido e con colorazione giallastra sempre più intensa. Se ne pesarono gr. 20, come nelle precedenti determinazioni, procedendo quindi al dosamento del contenuto grassoso.

Si ottennero gr. 2,2660 di estratto etereo. Questo liquido, che non fu più possibile avere era abbondantemente ricco di sostanze albuminose.

Seconda serie di determinazioni

Liquido purulento, molto torbido, di colorito giallastro, di reazione leggermente alcalina, di peso specifico 1025.

Prima prova — 4 Gennaio 1906. — Dopo uniforme rimescolamento del liquido, furono pesati esattamente gr. 20, essiccati a bagno maria, e poi estratti con l'etere nello apparecchio di Soxlhet.

L'etere evaporato dette come residuo una sostanza oleosa, che col raffreddamento si rapprese in una massa giallastra. Questa fu lasciata nell'essiccatore, e poi pesata. Si ebbero gr. 0,1751 di estratto etereo. Il restante liquido fu poi tenuto nel termostato alla temperatura costante di 40°, curandone il continuo rimescolamento.

*

Seconda prova — 5 Febbrajo 1906. — Da gr. 20 di liquido, esattamente pesati, si ottennero gr. 0,2350 di estratto etereo.

Terza prova — 8 Marzo 1906. — Da gr. 20 di liquido si ottennero gr. 0,5120 di estratto etereo.

Quarta prova — 9 Aprile 1906. — Da gr. 20 del medesimo liquido si ottennero gr. 0,6030 di estratto etereo.

Terza serie di determinazioni

Liquido purulento, di colorito giallastro, denso, di reazione alcalina, di peso specifico 1025.

Prima prova — 5 Maggio 1906. — Da gr. 20 di liquido si ottennero, procedendo sempre nello stesso modo, gr. 0,1920 di estratto etereo.

Seconda prova — 6 Aprile 1906. — Da gr. 20 di liquido si ottennero gr. 0,2630 di estratto etereo.

Terza prova — 20 Maggio 1906. — Da gr. 20 di liquido si ottennero gr. 0,3150 di estratto etereo.

Alcuni saggi qualitativi dello estratto etereo ricavato dalle determinazioni sopra descritte

1.° *Comportamento al calore.* — Sulla lamina di platino una piccola parte di sostanza bruciava con fiamma fuligginosa, svolgendo fumi densi e lasciando in principio carbone, che spariva con l' ulteriore riscaldamento.

2.° *Prova della saponificazione e separazione della colesterina.* — Circa $^1/_2$ gr. di estratto etereo, messo in capsula, a bagno maria, e trattato con leggiero eccesso di una soluzione alcoolica di potassa, si fece bollire rimescolando continuamente. Compiuta la saponificazione, si continuò a riscaldare, a bagno maria, sino ad eliminazione di tutto l'alcool. Dopo completo essiccamento, la parte residuata venne estratta ripetute volte con etere, sino a sciogliere la colesterina, che venne poi identificata con la reazione di Salkowski (cloroformio ed acido solforico).

CONCLUSIONI

Da ciò che si è esposto si rileva, che le indagini fatte sul materiale esaminato si riferiscono a questione molto importante, che ci obbliga proporci di profittare delle occasioni, che si presenteranno sopratutto di liquidi (essudati e trasudati) che meglio si prestino per ripetere le ricerche sopradescritte.

Intanto i saggi sopradetti autorizzano a concludere:

1.° Che la provenienza di grasso dalle sostanze albuminose si può anche dimostrare sottoponendo all'esame gli essudati e trasudati contenenti quantità variabili di sostanze albuminose.

2.° Che il grasso in essi contenuto evidentemente aumenta sottoposti che siano a condizioni opportune di esperimento, e fra queste, alla temperatura di 40° e continua agitazione.

3.° Che questo aumento continua avendo cura di arrestare la vita dei batterî in detti liquidi, e quindi è plausibile sospettare la presenza e l'influenza di un *fermento lipogenetico* che ecciterebbe la produzione di grasso dalle sostanze albuminose. Ciò potrebbe spiegare la degenerazione grassa delle raccolte purulente ed il successivo riassorbimento.

Nel dar termine a questa Nota colgo l'occasione di ringraziare il Prof. Malerba dei consigli datimi nello eseguire le anzidette ricerche.

BIBLIOGRAFIA

Pflüger, *Ueber die Entstehung von Fett aus Eiweiss im Körper der Tiere.* Arch. f. die gesamte Physiologie, 51, 229, 1892.

Voit, *Ueber die Fettbildung aus Eiweiss.* Münschener medizinische Wochen schrifft. 39, N. 26, 460.

Cremer, *Ueber die Fettbildung aus Eiweiss bei der Katze.* Münschener medizinische Wochenschrifft. 1877, N. 29.

Pflüger, *Die Entstehung von Fett aus Eiweiss.* Arch. f. die gesamte Physiologie, 77-521, 1899.

Brassier, *Sur les modifications que le fromage subit en vicillissant.* Annal. chim. phys., 5, 270, 1865.

Blondeau, *Etudes chimiques des fromage de Roquefort.* Eèenda, 1, 208-231, 1864.

Pavesi e Rotondi, *Sulla trasformazione della caseina in grasso nel formaggio.* Lavori del Laboratorio chimico della stazione di prova presso la Reale Scuola Sup. di Agricolt., 1857.

Fleiscbes, *Ueber Fettbildung im Tierkörper Ebenda.* 51, 1870.

Henriques V. et Hansen, *Ricerche sopra la formazione del grasso nell'organismo con l'alimentazione grassa intensiva.* Boll. della Acc. Reale di Scienze e lettere di Danimarca, 1879.

Schulze B., *Ueber Fettbildung im Tierkörper Landwirth Jahrbucher.* 1, 57, 95, 1884.

Soxhlet F., *Versuche über die Fettbildung im Tierkörper.*

Chaniewski St., *Ueber Fettbildung im Tierkorper aus Kohlenydraten.* Zeitschr. Biologie, 2, 179-192.

Weiske H., *Untersuchungen über Fettbildung im Tierkörper.* Zeitsch. Biologie, 1, 1874.

Munk, *Die Fettbildung aus Kohlenydraten beim Hunde.* Arch. f. pathol.

Meisol E., *Ueber die bildung von fett aus Kohlenydraten im Tierkörper.*

Rubner M., *Ueber di Fettbildung aus Kohlenydraten im Körper des Fleisschfresser.* Zeitsch. f. Biologie, 22.

Fleischer Moritz, *Ueber Fettbildung im Tierkörper.* Wirchows. Arch. f. pathol. Anatomie, 54-39.

Rapporto *sulla Nota del dott.* Nicola Terracciano: « *Sull'Ornithogalum montanum*, Cyr. ».

(Adunanza del dì 15 Dicembre 1906)

La quistione della mutazione delle specie ha formato oggetto di incessanti studii, specialmente in questi ultimi anni; ed il risultato di siffatte importanti indagini trovasi oggi riassunto in una pregevole pubblicazione fatta dal prof. Costantin, direttore delle colture nel Giardino delle piante di Parigi. Il prof. Nicola Terracciano, con lo studio dell'*Ornithogalum montanum*, Cyr., nelle sue varietà, rileva ancora un altro mirabile esempio di variazioni di questa specie meridionale: variazioni dovute a diversità di condizioni di ambiente, ed in parte anche a fecondazione incrociata. La nota del prof. N. Terracciano è degna, quindi, di essere pubblicata nel Rendiconto.

A. della Valle
F. Cavara
O. Comes, *relatore.*

L' Ornithogalum montanum Cyr. e sue forme nella Flora di Monte Pollino; *Nota del dott.* **Nicola Terracciano.**

(Adunanza del dì 8 Dicembre 1906)

Questa bella specie, scoperta dal Cirillo e descritta poi dal Tenore nel vol. 1° della Flora napoletana a pag. 176 e nella Sylloge a pag. 172, è propria dei monti della parte meridionale della nostra penisola. Nel napoletano, per quanto so, comincia a mostrarsi nel *M. dei Fiori* e nel *M. d' Accumoli* negli Abruzzi, donde passa, secondo Tenore, nella Terra di Lavoro al *M. S. Nicola* presso Caserta (dove però non l'ho trovata), poi in Basilicata al *M. Sirino*, in Calabria al *M. Cucuzzo* ed a *Mongiana*, e nel gruppo di *M. Pollino*, a *M. Ruggia*, all'*Afforcata*, alla *Serra del Prete*, alla *Scala di Gaudolino*, e di *Brumara*, al *Piano di Bellizia*, alla *Grotta della Manca*, al *M. dei Carbonari*, al *M. Sassone*, alla *Pietrosa*, a *Vallepiana*, al *M. delle Vigne*, donde scende nel letto del *Coscile* sotto la Cappella della Madonna di Castello presso Castrovillari, e vedesi eziandio qua e là spesseggiante nelle terre adiacenti: come alla *Dirupata di Murano*, al *Piano della Rotonda*, a

Campotenese, a *Campizzi*, ed a *Masistri*, da m. 350 a circa 1553 sul livello del mare. — Si trova anche nell'isola di Sicilia, dove è da per tutto nei pascoli dei Monti e delle colline. — Vien su naturalmente pure in Grecia, nell'Olimpo Bitinico, a Smirne, nell'isola Demonesi, nel M. Tmlo di Lidia nell'Asia minore, a Cipro, dalla Siria nel littorale a Tripoli, nel M. Libano, nella Mesopotamia a Nardin, nel Kurdistan, nell'Armenia Turcica, a Ponto Lazico, a Djimil.

Sicchè ha tre centri o meglio tre aree; il mezzogiorno d'Italia, la Grecia e l'Asia occidentale, nei quali si distribuisce quasi direi saltuariamente e non ne esce, non trovandosi, almeno sinora, in altre contrade o regioni pur vicine, che per clima e natura del terreno potrebbero accoglierlo, quali il mezzogiorno della Francia, della Spagna, del Portogallo, ecc.

In genere varia, e parrebbe specie non ancora del tutto costituita, per la sua plasticità; e le variazioni concernono massimamente: la grandezza del bulbo, la lunghezza dello scapo, la larghezza e lunghezza delle foglie, il numero e la grandezza dei fiori, la forma e la grandezza della capsula. E tali variazioni si riscontrano ovunque vien su naturalmente; ma la contrada che da noi ne è più ricca è quella di *M. Pollino* e terre adiacenti, dove ne ho osservate molte, delle quali sei han fatto oggetto dei miei studii (sempre su piante vive) per molti anni; e poichè han conservato costanti ed immutati i loro caratteri con la coltura, le descrivo qui appresso, premettendovi la descrizione della specie italiana fatta da Parlatore nella Flora italiana, v. II, p. 45.

Ornithogalum montanum Cyr.

O. corymbo multifloro, denso, pedunculis semper erectis, bractea ovato-lanceolata acuta subduplo longioribus, perigonii phyllis semper patentibus, exterioribus oblongis, obtusis, submucronulatis, interioribus paullo minoribus, oblongo-lanceolatis, obtusiusculis, ovario sexcostato, costis obtusis, aequidistantibus, stilo staminibus molto breviore, scapo brevi, foliis late lineari-lanceolatis, acutiusculis, canaliculatis, linea alba destitutis, flaccidis, scapo cum corymbo longioribus, bulbo ovato, haud prolifero.

Ornithogalum montanum *Cyr. in Ten. fl. nap. 1. 176., et Syll. 172.— Guss. fl. sic. pr. 1., 413., et syn. fl. sic 1. 404. — Bertol. fl. ital. 4. 99. — Parl. fl. paler. 1. 383., et fl. ital. 2., 445. — Cesat., Pass, et Gibb. comp. fl. ital., 132. — Arc. comp. fl. ital. ed. 2. 128. — Terracc. N. syn. fl. M. Poll., 19. — Fiori et Paol. fl. analit. ital. 186. — Kunt. enum. pl. 4., 360. — Boiss. fl. orient. 5., 216.* — O. atticum *Boiss. et Orph.* olim. O. Huetii *Boiss. diagn. ser. II., 4., 108.* — O. cuspidatum *Griseb. spic. fl. rum. et*

bit., II., 392., non *Bertol.* — O. PATULUM *Raf. prec. des découv., 44.* — O. UMBELLATUM *var. montanum Ian. elench., 5.* — Ic. *Ten. fl. nap. f. 33.* — *Reich. fl. germ. ic. 1025.* (mala). — *Bot. reg. 1838.* (mala). — *Fiori et Paol. icon. fl. ital. 75. f. 650.*

In apricis pascuis montosis vel submontosis Italiae meridionalis, insulae Siciliae, Graeciae et Asiae occidentalis.

Floret Aprili, Majo. — Fruct. Majo, Iunio. *Perenn.*

De nonnullis formibus seu varietatibus hujus speciei M. Pollinis indigenis sequentas adnotantas puto.

1. *b. microcarpum.*

b. bulbo subgloboso, scapo brevi, multifloro (12-15 fl.), foliis linearibus subcanaliculatis, apice obtusis ac cucullatis, scapo subduplo longioribus, pedunculis erectis, bractea subventricosa ovato-lanceolata acuta aequilongis, fructiferis patentibus apice assurgentibus, perigonii phyllis ovato-oblongis, exterioribus obtusiusculis, interioribus parum brevioribus ac angustioribus acutis, staminibus perigonio dimidio brevioribus, pistillum aequantibus, ovario oblongo, capsula parva ovato-oblonga, obtusa, costis subaequidistantibus.

Scapus cum floribus 5-6 cent. long.; folia 15-13 cent. long. 10-13 mm. lat., ad vitrum margine albido-scabriusculo; flores praecociores diametro 2 $^1/_2$-3 cent.; ovarium basi albido-viridulum, apice luteolum; stilum triquetrum, trisulcatum; stigma obscure trilobum, papillosum.

2. *c. angustifolium.*

c. bulbo subgloboso, scapo breviusculo multifloro (15-18 fl.), foliis angustis, acutis, basi latis, canaliculatis, subtus leviter carinatis, scapo duplo longioribus, pedunculis superioribus erectis, inferioribus longioribus subpatentibus, apice assurgentibus, bractea lanceolato-acuminata duplo longioribus, perigonii phyllis ovato-oblongis, exterioribus obtusis, interioribus angustioribus obtusiusculis, staminibus perigonio dimidio brevioribus, pistillo longioribus, primum erectis demum apice extus recurvis, ovario oblongo, capsula fere obovata, costis subbinatis.

Scapus cum floribus 10-11 cent. long.; folia margine tenuissime albido-crenulata 15-20 cent. long., 5-7 mm. lat.; bracteae viridi-striatae; flores diametro 3-3 $^1/_2$ cent.; perigonii phyllis exterioribus extus anguste, interioribus late albo-marginatis; ovarium apice luteolum.

3. *d. pauciflorum.*

d. bulbo globoso, scapo brevissimo, (4-15 floro), foliis acutis supra bisulcatis, subtus bicarinatis, demum planis, scapo duplo triplove lon-

gioribus, pedunculis erectis, bracteas acuminatas subaequantibus, inferioribus fructiferis patentibus, apice assurgentibus, perigonii phyllis exterioribus obovato-oblongis, obtusis, interioribus subovatis, acutis, parum angustioribus ac brevioribus, staminibus perigonio dimidio brevioribus, pistillum subaequantibus, ovario obovato-oblongo, capsula oblongo-obovata, costis aequidistantibus.

Scapus cum floribus 3-5 cent. long.; folia erecta, demum flaccida et plus minusve contorta, basi et apice angustiora, 10-15 cent. long., in medio 7-10 mm. lat.; flores diametro 2 cent. et ultra; ovarium luteolum, basi viride-albidum; stilus ovario fere duplo longior.

4. *e. macropodum.*

e. bulbo majore, scapo altiore, (15-18 floro) foliis latis, canaliculatis, saepe supra bisulcatis, subtus bicarinatis, demum planis, scapum subaequantibus vel parum longioribus, pedunculis inferioribus crassis, robustis, patentibus interdum patentissimis apice assurgentibus, bractea acuminata triplo quatruplo longioribus, superiorilus erectis, minus robustis ac crassis, bractea duplo triplove longioribus, perigonii phyllis exterioribus obovato-oblongis, apice abtusis fere emarginatis, et subapiculatis, interioribus obtusiusculis parum angustioribus brevioribusque, staminibus perigonio fere triplo brevioribus, pistillum aequantibus, ovario oblongo, capsula ovato-oblonga, obtusa, costis binatis.

Scapus cum floribus 15-20 cent. long.; folia basi et apice angustiora, 15-21 cent. long., in medio 3-12 mm. lat.; flores diametro $2\,^1/_2$-3 cen.; ovarium basi viride-albidum, a medio ad apicem luteolum.

5. *f. plicatum.*

f. bulbo et scapo ut in praecedente, foliis late canaliculatis, obtusiusculis scapum subaequantibus, pedunculis erecto-patentibus bractea acuminata subtriplo longioribus, inferioribus fructiferis divaricato-patentibus, apice assurgentibus, floribus majoribus (15-16), perigonii phyllis acutiusculis apice plicatis, fere lanceolato-oblongis, exterioribus parum longioribus, staminibus perigonio triplo brevioribus pistillo aequilongis, ovario oblongo, capsula oblonga, costis binatis.

Scapus cum floribus 15-13 cent.; folia 9-12 mm. lat.; flores diametro 3-3 $^1/_2$ cent. et ultra; ovarium basi viride-albidum, apice luteolum.

6. *g. graciliflorum.*

g. bulbo subgloboso, scapo elato (12-14 floro), foliis angustis obsolete canaliculatis, scapo subaequalibus vel longioribus, pedunculis erecto-patentibus, bractea acuminata, triplo vel qudruplo longioribus, inferioribus fructiferis patentibus, apice parum assurgentibus, floribus po-

tius parvis, perigonii phyllis angustis, omnibus abtusis, exterioribus obovato oblongis, paullo longioribus ac latioribus, interioribus oblongis, staminibus perigonio triplo brevioribus, pistillo longioribus, ovario obovato-oblongo verruculoso, capsula turbinata verruculosa, costis binatis.

Scapus cum floribus 22-23 cent. long.; folia acutiuscula 20-25 cent. long. 5-9 mm. lat.; flores diametro 2-2 $^1/_2$ cent. phyllis exerioribus 4-5 mm. lat., interioribus 3-4 mm. lat.; ovarium basi albidum, apice luteolum.

Varietas ista ob capsularum formam ad O. CUSPIDATUM *Bert.* potius migrat; et certe inter O. CUSPIDATUM et O. MONTANUM media.

La Astatica e le sue rappresentazioni prospettiche; *Nota del socio corrispondente* **A. del Re.**

(Adunanza del dì 10 Novembre 1906)

La Astatica è cominciata allorchè, come fecero dapprima Bordoni *) e Bellavitis **) per gruppi di forze appartenenti ad un piano, si cercò di estendere ad un gruppo qualunque di forze nello spazio la proprietà del centro di un sistema di forze parallele. Si è svolta poi, quando, supponendo un corpo soggetto a forze costanti in grandezza e direzione (quali l'azione della gravità e le forze magnetiche), si sono cercate le posizioni da dare al corpo perchè resti in equilibrio sotto l'azione di tali forze.

Le prime e maggiormente importanti ricerche sulla Astatica sembrano dovute a Minding ***), il quale, in due elaborate memorie pubblicate nei vol. XIV, XV (pag. 289 e 27 rispett.) del *Giornale di Crelle*, stabilì delle notevoli proposizioni, fra cui notevolissima quella che è presentemente conosciuta col suo nome; ed a Möbius ****), il quale dapprima in una memoria stampata nel vol. XVI, pag. 1, dello stesso Giornale, e poi nella sua *Statica* del 1837, e di nuovo nel Crelle del 1840, prendendo le mosse dalle pubblicazioni di Minding, rivestì di carat-

---

*) Bordoni, *Nuovi teoremi di Meccanica elementare* nel Giornale di Brugnatelli e Configliaschi, an. 1818.

**) Bellavitis, *Annali* etc. del Fusinieri, 1832, II, pag. 186 a 246, § III.

***) Minding, *Untersuchung betreffend die Frage nach einem Mittelpunkte parallel Kräfte*, t. XIV. — *Ueber den Ort Sämmtlicher Resultanten eines der Drehung unterworfenen System von Kräften*, t. XV.

****) Möbius, *Ueber den Mittelpunct nicht paralleler Kräfte*, t. XVI.

tere più strettamente geometrico, semplificando i procedimenti per giungervi, i risultati di questo geometra.

Il teorema di Minding, non appena vide la luce, venne riprodotto per cura dei commissarii Poisson, Libri e Poncelet nel fascicolo del dì 13 luglio 1835 dei *Comptes Rendus*, pag. 282; e Chasles, mentre era alle stampe il suo *Aperçus historique* *) (1835-37), portava il suo contributo alle indagini di Minding suggerendo nuove ricerche a fare sull'argomento **), ricerche che brillantemente vennero espletate da Somoff e Darboux e poi successivamente da Chrystal, Padelletti e Larmor [cfr. k), p), s), y), z_1) segu.].

La Memoria del Möbius del 1836 venne riprodotta, per riassunto, nel vol. VII, 1848, dei *Nouvelles Annales* (pag. 179), in un art. dal titolo: *Sur le centre des forces non parallèles de Minding* d'après Möbius (Crelle, XVI, 1836); e l'autore di esso, in una Nota posta quale Appendice all'art., rileva come tutti i teoremi enunciati sono contenuti nella Memoria di Minding, come il procedimento seguito da Minding di far girare le forze sia identico a quello tenuto da Möbius di far rotare il corpo, ed, in fine, come siano dati tre notevoli enunciati nella Memoria di Minding che non appariscono in quella di Möbius. Così, probabilmente, l'autore dell'art. citato intese mettere in evidenza tutto il merito che proveniva al Minding da una intera ricerca che come elaborata da Möbius è stata anche posteriormente, in grande parte, attribuita all'inventore del Calcolo baricentrico ***).

Nello stesso volume dei *Nouvelles Annales* (pag. 222) venne inserita una Nota del prof. Deladerreere, dal titolo: *Theorème de Sta-*

---

*) Pag. 555, Nota alla pag. 390, art. 27.

**) Dice lo Chasles:... On est conduit a penser que le théorème de M. Minding n'est qu'un cas particulier de quelque théorème plus générale, dans lequel ces surfaces de 2e dégré (le omofocali) joueraient un rôle analogue à celui de ces coniques (foc. di Minding). Par exemple, au lieu de supposer que toutes les forces du système doivent prendre autour de leurs points d'applications des directions telles qu'elles aient une résultante unique que l'on suppose que le couple *minimum*, rélatif à chaque position du système ait un valeur donné (qui sera zero dans le cas de la résultante unique), et que l'on demande quelle sera, dans l'espèce, la position de l'axe de ce couple *minimum*, ou aux centrale des moments. Etc.

***) Per es., da Moigno, *Statique*, pag. XXIV, dalla Memoria di Darboux che citiamo appresso, dalla *Mécanique* di Appel, t. I, pag. 140, sembra, in fatti, apparire che le ricerche di Minding siano posteriori a quelle di Möbius. Pure chi scrive, recentemente, ha attribuito a Möbius la nozione di piano centrale (cfr. *Sulle quattro rotazioni etc.* Rend. Acc. Napoli, an. 1895), mentre essa si trova già in Minding.

tique de Minding sur le plane centrale et l'axe centrale, nella quale è, per altra via, dimostrata la esistenza di un piano centrale, ed in questo quella di una retta centrale *), ed è considerata la indeterminazione del piano centrale nel caso di forze parallele ad una stessa giacitura.

Nel volume XXXII dell'anno 1846 del Crelle, si occupa di Astatica pure lo Schweins **), e nel vol. XXXVIII dell'anno 1849, in una Memoria che porta la data del 5 Ottobre 1846 ***) pure il geometra belga Steichen, il quale tratta di molte quistioni relative alla Statica in genere, ponendosi da un punto di vista diverso da quello segnito da Minding, ed aggiunge, alle ricerche precedenti, altri risultati.

Seguono, in ordine cronologico, le ricerche di

a) De Filippi nei *Principii di Meccanica*, pag. 70, e negli *Annali di Tortolini*, an. 1851, t. II, pag. 97-101 ****), dove il sistema delle forze è decomposto in tre direzioni due a due ortogonali, delle quali l'una coincide con quella della risultante generale (somma geom.);

b) Da Silva negli Atti dell'Accademia di Lisbona, an. 1851, in una Memoria *****) che è la maggiormente elaborata fra tutte quelle che vennero scritte sull'argomento, ed interessantissima a diversi punti di vista;

---

*) Questa retta corrisponde a quella che, nel seguito, io chiamo *immagine astatica principale.*

**) *Fliehmomente, oder die Summe* $\Sigma(xX + yY)$ *bei Kräften in der Ebene und* $\Sigma(xX + yY + zZ)$ *bei Kräften im Raume* (Crell's Journal, Bd. XXXVIII. — *Theorie der Drech und Fliehmomente der paralleler Seitenkräfte, in welche Kräfte im Raume zerlegt verden können*, Crell's Journal, XLVII. — *Theorie der Mittelpunct der parallelen Seitenkräfte*, ebendas, Bd. XLVII.

***) *Essai d'une théorie générale du centre des forces précédé de quelques considération sur la résultante*; pag. 277-330.

****) *Sul centro delle forze.*

*****) *Sobra a rotaçao das forças am torno das pontos d'applicaçao.* Questa Memoria la cui lettura devo alla squisita cortesia dell'amico prof. Marcolongo di Messina, occupa 171 pagine del tomo II, parte I, Serie 2.ª degli Atti di Lisbona. In essa non è fatto alcun cenno di ricerche precedenti sul soggetto; è da ritenersi, dunque, che l'Autore non conoscesse nemmeno le pubblicazioni dei *Nouvelles Annales* del 1848 e del *Crelle* del 1849 sopra citato. L'argomento vi è trattato da capo ed in maniera molto dettagliata ed esauriente dal punto di vista dell'equivalenza astatica dei sistemi. La Memoria comincia con una *Avvertenza* ed una *Introduzione*, ed abbraccia due parti, con un'appendice. Le due parti sono così divise:

Parte prima: *Configuraçoes em un plano*; dove è esposta l'equivalenza astatica dei sistemi di forze in un piano con risultante generale nulla, o no.

Parte Seconda: *Configuraçoes no espaço*, dove è trattata l'analoga quistione per tutti i casi che i sistemi di forze possono presentare.

c) Bellavitis, negli *Annali di Tortolini*, t. III, an. 1852, pag. 290, in una lettera al Compilatore, a proposito dell'art. del De Filippi;

d) Bordoni, nel Giornale dell'Istituto Lombardo, t. IV, 1853 XXiij, pag. 385-398, e Memorie dell'Ist. Lomb., t. IV (cit. dietro una citazione di Bellavitis);

e) Brioschi nel libro « *Intorno ad alcuni punti della Statica* » Pavia, 1853, e nella *Statica dei sistemi di forma invariabile*, pag. 72, Milano, 1858;

f) Broch, nel *Lehrbuch der Mechanik*, Berlin und Christiania, 1854, (cit. dietro la cit. di Moigno, Darboux, Schell);

g) Duhamel-Schlömilch, *Lehrbuch der analytischen Mechanik*, 2 Aufl. Leipzig, 1858 (cit. dietro la citazione di Schell);

h) Chelini nelle *Memorie dell'Accademia di Bologna*, an. 1862, Tomo I, fasc. 4°., in appendice alla Memoria dal titolo: *Dei moti geometrici e loro leggi nello spostamento di una figura di forma invariabile* Nota I. Applicazione delle formole di rotazione alla ricerca dell'asse e del centro di equilibrio;

i) Moigno nella *Statique*, redatta sulle lezioni di Cauchy, 1864, da pag. 206 a pag. 241; in una esposizione sufficientemente elaborata, nella quale è fatta applicazione delle formule trovate al caso di corpi pesanti e magnetici;

j) Turazza nel libro « *Elementi di Statica* » Padova, 1872; e precisamente nel Libro I, cap. V, col titolo: « *I sistemi variati* » (pag. 59-86), nel Libro II, cap. II col titolo: *Dei sistemi astatici e delle posizioni di equilibrio dei sistemi variati* (pag. 98-107);

k) Darboux, nelle *Memorie dell'Accademia di Bordeaux*, 1877, 2.e Serie, Tom. II, 1.e Cahier (pag. 1-65), in un lungo lavoro, ricco di nuovi ed importanti risultati;

l) Minchin, nei *Proceedings of the London Mathematical Society*, t. IX, pag. 102-118 an. 1878, in un articolo dal titolo: « *On Astatic Equilibrium* ». È la prima volta che l'argomento vien trattato col metodo dei quaternioni, e l'Autore adopera questo metodo assieme a procedimenti con coordinate cartesiane. L'Autore ha letto Moigno, ed ha avuto notizia della Memoria del Darboux soltanto dopo aver fatto il suo lavoro. Parecchi dei risultati da lui dati non sono nè in Moigno nè in Darboux; altri si trovano in Da Silva;

m) Bellavitis, negli Atti della R. Accademia dei Lincei, vol. X, an. 1879 (Breve cenno in fine della Memoria « *Sulla Statica* »);

n) Walker, nei *Proceedings* etc., come sopra, t. X, an. 1879, in un art. dal titolo « *Quaternion Proof of Minding's Theorem* » pag. 100-101; dove l'Autore, partendo da un'equazione data da Minchin, sostituisce al metodo cartesiano adoperato da questo geometra per la dimostrazione del teorema di Minding, il metodo dei quaternioni che lo stesso Minchin ha adoperato nel resto del suo lavoro;

o) Tait nei medesimi *Proceedings*, med. vol., in un articolo dal medesimo titolo: (pag. 101-103), tratta la stessa quistione procedendo direttamente con l'aiuto dei quaternioni, e per una via diversa e più rapida di quella seguita da Walker;

p) Chrystal nei *Transaction of Royal Society of Edimburg*, 1879-80, pag 519, Parte II, in un art. dal titolo: *On Minding's System of Forces*; dove con l'uso delle formule di O. Rodriguez, l'A. investiga l'intero soggetto con gli ordinarii metodi, nella speranza, egli dice, che la sua analisi offra dell'interesse. Arriva al teorema di Minding per due vie diverse, per la seconda delle quali s'imbatte in varii altri risultati. Investiga il complesso degli assi centrali e la congruenza formata dalle singole risultanti nel sistema di Minding;

q) Tait, nei medesimi *Transaction*, med. vol., pag. 675, in un art. dal titolo: *On Minding's Theorem*; dove l'A., rammentando la sua precedente ricerca, dice essere indotto a pubblicare parecchi dei suoi risultati al completo nella speranza che una comparazione dell'analisi impiegata da Chrystal con quella di cui egli si serve possa essere utile ed interessante, specialmente nel far rilevare la semplicità del metodo dei quaternioni; ed aggiunge: « Anche quando i processi *quaternionali* sono scritti per intero, essi sono, in generale, più corti della più condensata analisi ordinaria, e non vi è dubbio ch'essi sono più facilmente interpretabili nelle corrispondenti geometriche idee ».

r) Plarr, nella Nota *On Minding's Theorem* (Proceedings of the Royal Society of Edimburg 1880-81, pag. 528-548); nella quale l'Autore, col metodo dei quaternioni, e lasciandosi guidare dal lavoro del Tait sopra citato, nei *Transaction di Edimburg*, formula la quistione sotto nuovo aspetto, e porge altri risultati in aggiunta ai conosciuti.

s) Somoff nella sua *Theoretische Mekanik*, an. 1879 II Theil. cap. VI, pag. 355 e segu., dove l'A., adopera le formule di O. Rodriguez prima ancora che le avesse usate il Chrystal, come questo stesso geometra dichiara in fine della sua Memoria citata.

t) Schell nella *Theorie der Bewegung und der Kräfte*, an. 1880, Bd. II, XI Cap., pag. 236 e seg.;

u) Bardelli nel vol. *Collectanea Mathematica in Memoriam Dominici Chelini*, pag. 183, an. 1881, in un lavoro dal titolo « *Sugli assi di equilibrio* » dove trova nuove proprietà di questi assi, già trattati da Möbius in un intero capitolo del *Lehrbuch der Statik* del 1837, e da altri (Moigno, Schell, Brioschi nel secondo dei lavori citati, Turazza, Darboux, Chelini) con metodi diversi (cfr. le notizie, al riguardo, in fine del lavoro);

v) Siacci, nel t. IV, an. 1882 delle *Memorie della Società Italiana delle Scienze*, in un lavoro dal titolo « *Le quaterne statiche nei sistemi di forma invariabile* » dove sono studiate le proprietà degli assi

intorno ai quali occorre far girare un corpo con un punto fisso, perchè passi da una posizione qualunque ad una posizione di equilibrio, e sono studiate anche altre proprietà;

w) Padova, nel t. 1.°, serie 6.ª, anno 1882-83, degli Atti del R. Istituto Veneto, in una Nota dal titolo *Intorno agli assi statici nei sistemi di forma invariabile*, dove sono dimostrate per via diversa da quella tenuta dal prof. Siacci, le proprietà degli assi statici, dei punti *statici*, dei *poli* ed *antipoli* *).

x) Segre, nelle medesime *Memorie*, t. VI, an. 1884, in un lavoro « *Sull' equilibrio di un corpo rigido soggetto a forze costanti in direzione ed intensità etc.* »; dove l'A. arriva agli assi statici considerati dal Siacci con una certa rappresentazione, sui punti dello spazio, delle rotazioni finite attorno ad assi uscenti da un punto fisso; è studiato il complesso formato da questi assi, la congruenza quadratica formata dalle sue rette doppie, e sono studiate altresì molte altre proprietà ed enti geometrici collegati col problema propostosi dall'A., in quella elegante maniera di procedimenti che è abituale in questo geometra.

y) Larmor nel *Messenger of Mathematics* vol. XIV, 1885, in un articolo che porta il titolo: « *On the Theory of System of Forces applied to an Astatic Solid* », dove rammentando il problema più generale di quello di Minding proposto da Chasles, [cfr. la nota **) a pag. 2] e le trattazioni che ne fecero Somoff e Chrystal, l'A. ne riprende la soluzione con l'uso delle coordinate di rette adoperate da Plücker e Cayley; e fa rilevare che la stessa analisi da lui adoperata è buona per trattare il caso più generale, al quale egli stesso rivolge le principali indagini, di un sistema di forze agenti lungo i segmenti che uniscono le coppie di punti $A_1B_1, A_2B_2, \ldots, A_nB_n$ di due corpi, e sono proporzionali alle lunghezze di questi segmenti;

z_1) Padelletti nei Rend. della R. Acc. di Napoli, febbraio 1883, in un art. dal titolo « *Sulle Analogie fra la teoria della Astatica e quella dei momenti di inerzia* »; dove, rammentato l'enunciato generale del problema che l'Astatica si propone, e le ricerhe di Minding, Darboux e Somoff, l'A. trova e svolge le ragioni dell'analogia fra la

---

*) La lettura di questa Memoria mi ha fatto rilevare che la formola

$$\cos^2 \frac{1}{2} \alpha_1 + \cos^2 \frac{1}{2} \alpha_2 + \cos^2 \frac{1}{2} \alpha_3 + \cos^2 \frac{1}{2} \alpha_4 = 1.$$

da me creduta nuova, appartiene allo stesso prof. Siacci. In fatti, essa è conseguenza della ortogonalità del determinante (9) [§ III, pag. 5, Memoria cit.]; nel quale α_i è chiamato θ_{i-1} e $\cos\theta_0, \ldots \cos\theta_3$ figurano come termini della prima colonna. Il mio modo di deduzione della suddetta formola è affatto differente da quello con cui si arriva seguendo la via tenuta dal prof. Siacci.

Astatica e la teoria dei momenti d'inerzia; genera il complesso degli assi centrali come luogo delle rette dalle quali possono condursi piani tangenti ortogonali a due delle quadriche omofocali del sistema triplo individuato dalle focali di Minding (in particolare a queste focali, secondo la generazione data da Darboux) e pure come luogo delle rette da ciascuna delle quali possono condursi piani tangenti ortogonali ad un certo iperboloide che chiama *iperboloide centrale*;

z_2) Padelletti nei Rend. della R. Acc. di Napoli, dicembre 1881, in un art. dal titolo « *Sull' equivalenza astatica di un sistema di forze nella rotazione intorno ad un asse* », dove sono messe in evidenza alcune interessanti particolarità geometriche del problema dell'equivalenza Astatica che derivano dalla proprietà per un sistema di forze in un piano di possedere un centro;

z_3) Minchin nel vol. II della *Statics*, pag. 65, dove, è riprodotto anche il modo di trattamento seguito dal Larmor;

z_4) Routh nel vol. II del suo « *A Treatise on Analytical Statics*, an. 1892, pag. 165-212 e nota a pag. 183; dove la Astatica è trattata in modo molto dettagliato, elegante ed economico. A simiglianza del Da Silva l'A. comincia con l'occuparsi dell'equivalenza astatica delle coppie, e svolge la teoria al completo con tutti i particolari necessarii al soggetto, usufruendo dei risultati di Darboux, e trattando altresì della analogia fra questa teoria e quella dei momenti d' inerzia. Molte proprietà della Astatica sono consegnate in questo volume;

z_5) Appell nel suo *Traité de Mécanique Rationnelle*, t. I, pag. 140 e segu., an. 1893;

z_6) Darboux (brevissimamente) in appendice alla Meccanica di Dulos;

z_7) Joly nei Proceedings of the Royal Irish Academy, 3ª serie, vol. V, n.° 3, pag. 366-369, in un articolo dal titolo: *Astatics and quaternion functions*, dove in poche righe sono consegnate molte proprietà. P. es., partendo da una forma *quaternionale* di equazione data da Hamilton l'A. stabilisce il risultato che, corrispondentemente ad ogni posizione del corpo esiste una quadrica tale che, rotando le forze del sistema intorno ad una direzione parallela al raggio vettore di un punto di questa quadrica e per un angolo doppio dell'angolo la cui tangente trigonometrica è la lunghezza del raggio vettore, il passo della diname risultante ha un valore assegnato, ed una ciclide come luogo del punto su quest'asse che Hamilton ha chiamato *centro generale*. Per rotazioni di un angolo arbitrario intorno a direzioni determinate il luogo del centro generale è una ellisse, e quella dell'asse della diname risultante una superficie del 4° ordine che può essere ottenuta da un iperboloide rettangolare col proiettare una sezione circolare in una ellisse, e poi col trasportare le generatrici di uno stesso sistema parallelamente a se stesse

fino a passare poi corrispondenti punti dell'ellisse. Il caso trattato dall'A. delle 4 rotazioni, corrispondentemente alle quali l'asse della diname risultante ha un dato passo e contiene un dato punto, è più generale di quello nel quale questo passo è nullo, e le posizioni del corpo sono, conseguentemente, posizioni di equilibrio con quel punto tenuto fisso;

z_8) Marcolongo nella Meccanica Razionale, I, (1905). [A pag. 192 trovo citato il *Bulletin* di Darboux, *12*, 1868 che non esiste, perchè il vol. 12 corrisp. all'anno 1877; e nè in questo vol., nè nel vol. del 1878 (13) trovo indicazioni relative alla Astatica];

z_9) Del Re nei *Rendiconti della R. Acc. di Napoli*, An. 1905 in un articolo dal titolo « *Sulle quattro rotazioni che sovrappongono un triedro trirettangolo ad un altro triedro trirettangolo e sulla Astatica nei metodi della Geometria descrittiva* *);

---

*) Mi sia qui consentito, a proposito della citazione di questa Nota, far rilevare la seguente circostanza. In essa a pag. 1, notai come il teorema sulle rotazioni intorno agli spigoli di un triedro che conducono da una figura alla figura stessa, attribuito dal Sig. Burnside ad Hamilton, sembrasse dovesse attribuirsi ad O. Rodriguez. Posteriormente, la lettura della Nota « *On a Theorem in Kinematics* » del Prof. Walker, inserito nel vol. XVII, 1885-86, pag. 123 dei *Proceedings of the London Math. Soc.* mi informò che Hamilton avrebbe dato il teorema in discorso nei Proc. R. I. A. del 1834 nella forma stessa nella quale si trova presentato dal Rodriguez. Ora, parendomi che potesse esservi qualche errore di stampa nella indicazione dell'anno dei *Proc.* che riportano, secondo il Walcker, l'enunciato di Hamilton, e non essendomi stato possibile controllare direttamente in questi *Proc.* la esattezza, o meno, della mia supposizione, ho voluto cercarne qualche traccia nelle *Lectures on Quaternios* del 1853. A pag. 334, dopo di avere generalizzata al caso di una piramide il teorema citato relativo al triedro, l'Hamilton dice:

« You wil find, by the printed Proceeding of the Royal Irish Academy, that I stated this Theorem (with only slight difference in its wording) at a general meeting of that Academy, in November, 1844, ... The theorem, at that time, appeared to me to be new; nor am I able, at this moment, to specify any work in wich it may have been anticipated; although it seems to me *likely* enough that such anticipation may exist ».

Così la priorità di O. Rodriguez, quale era annunziata nel mio articolo rimane definitivamente confermata.

A proposito della stessa Nota mi sia qui consentito ancora di dichiarare che la fretta con la quale (nel rimaneggiare le bozze di stampa), a piè della pag. 11, mi prese il desiderio di far conoscere la nuova dimostrazione ivi data di un teorema conosciuto dal nome di Hesse, e che mi si era presentata nel rivedere il contenuto del testo, mi condusse a passar sopra alle affermazioni contenute dalla parola « niuno » del verso 8° alle parole « Dunque allora » del

z_{10}) Del Re, nei *Rendiconti della R. Acc. dei Lincei*, Anno 1905, in un art. dal titolo: *Sulle focali di Minding*.

Le indagini fatte nel materiale di pubblicazioni che offrono le nostre biblioteche non mi hanno condotto a trovare che altri, con metodi diversi e raggiungendo risulti diversi da quelli sommariamente sopra esposti, si sia occupato di Astatica *). Perciò, dopo che il metodo prospettico, adoperato nelle mie Note z_9), z_{10}) sopra citate mi ebbe fatto rilevare con quanta eleganza e semplità il problema fondamentale della Astatica viene ad essere risoluto con costruzioni grafiche su un piano, io pensai che sarebbe stata cosa utilissima riprendere tutta la teoria della Astatica, e trattarla, nelle sue linee fondamentali, di preferenza, prospetticamente.

La scoverta di una relazione per omografia che intercede fra le varie direzioni e le immagini astatiche di queste, e che per quanto si presenti spontaneamente in seguito ad ovvio esame, non era stata ancora rilevata, mi portò immediatamente a dedurre, facendo una trasformazione omografica del cerchio immaginario all'infinito, l'esistenza della conica centrale di Darboux, e tutte le proprietà (anche quelle di métrica non euclidea) segnalate da questo geometra attraverso calcoli e considerazioni analitiche, svolte in relazione a speciali posizioni al corpo, e degli assi di riferimento. In grazia di siffatta relazione per omografia, ad ogni posizione delle forze rispetto al corpo potei far corrispondere un'omografia che scambia fra loro due coniche immaginarie; ed inversamente, ad ogni tale omografia una di quelle posizioni. Così, il problema di cercare le posizioni nelle quali le forze si fanno equilibrio mi si è presentato come quello della ricerca delle omografie che, mentre fanno corrispondere ad un cerchio immaginario la conica centrale di Darboux o la trasformata di questa per mezzo di un'omotetia, fanno corrispondere a sè stesso il triangolo coniugato comune a queste due coniche, e conseguentemente il problema della ricerca dei punti intorno a cui sono possibili infinite posizioni di equilibrio a quello dei cerchi immaginarii che hanno un doppio contatto con la conica di Darboux **).

---

verso 12°; parole che vanno soppresse, nello stesso tempo che, al medesimo verso 12°, in luogo di u, u' dovrà leggersi $u \equiv AB$, $u' \equiv A'B'$, ed al verso 13°, dove è stampato « non degenere » va letto « degenere o non »; nell'intesa che *per asse di proiettività o di collineazione* di due punteggiate proiettive degeneri complanari si prenda la retta che ne unisce i punti singolari.

*) La *Encyklopädie der Mathematischen Wissenchaften* (vedi Band IV, 1, Heft 2; Timmerding, pag. 172, IV. *Astatik*) dà notizie molto scarse in riguardo. Appena pochi nomi si trovano citati fra coloro che si occuparono di Astatica. Le notizie qui date sono state ricavate originalmente dalle loro fonti.

**) A questo modo di vedere è inspirato l'articolo « *Sulle focali di Minding* » (cit. precedentemente in z_{10}).

*

Chiamando *omografia di posizione* del corpo rispetto alle forze (o inversamente) quella che, nel senso precedente, corrisponde ad una data posizione del corpo stesso ed *omografia di equilibrio* quella corrispondente al caso in cui la posizione del corpo è posizione di equilibrio, ho stabilito che ogni omografia di posizione si può scomporre nel prodotto di 4 omografie di equilibrio attorno ad un punto per 4 rotazioni, e ridurre così, in costruzioni piane, il problema di passare da una posizione generale ad una posizione di equilibrio, attorno ad un punto tenuto fisso, a quello di fare il prodotto dell'omografia corrispondente per 4 omografie che mutano in sè un certo cerchio immaginario.

Per ogni posizione del sistema delle forze ve ne sono ventitre ad essa *associate*, distinte in 6 quaterne di posizioni *coniugate*, e le 24 omografie corrispondenti presentano il carattere degli spostamenti che sovrappongono a sè stesso un ottaedro regolare, sicchè in rappresentazione prospettica, ed a differenza perciò dell'usuale modo di rappresentazione conforme, si hanno le omografie (note del resto) del gruppo di questo poliedro. Le omografie di una stessa quaterna sono tali che se una corrisponde ad una posizione di equilibrio del corpo, lo stesso avviene delle altre tre; due omografie di due quaterne diverse rappresentano, invece, posizioni del corpo che differiscono per una rotazione di 90° intorno agli spigoli di un certo triedro trirettangolo, o per una rotazione di 120° intorno ad una delle bisettrici di questo triedro *).

Le omografie di posizione o sono generali, o degenerano stabilendo una corrispondenza proiettiva, non degenere, fra i punti di una retta al finito e quelli di una retta all'infinito, o degenerano ancora in modo che degenera pure questa corrispondenza proiettiva. Corrispondentemente esiste, nel corpo, un *piano centrale*, una *retta centrale*, un *punto centrale.*

Nel primo caso, per ogni posizione del corpo esistono, nel piano centrale, due parabole che ho chiamato *parabole astatiche principali* (1ª e 2ª risp.); una di queste è tale che il suo *appoggiarsi* **) alla conica centrale di Darboux dà la condizione necessaria e sufficiente perchè il sistema di forze nella posizione corrispondente sia riduttibile ad una forza unica, ed allora l'altra si trova nelle stesse condizioni in rapporto alla prospettiva del cerchio immaginario all'infinito. Costruendo la correlazione di momento nullo relativo ad una data posizione del sistema di

---

*) Per bisettrice di un triedro qui intendiamo la retta comune ai piani bisettori dei suoi diversi diedri.

**) *Appoggiarsi* di una conica ad un'altra quisi intende l'essere l'una conica inscrittibile a triangoli coniugati all'altra. Più generalmente il Reye (*Géométrie de position*, ed. française, 1881, t. I, pag. 232) dice che una conica γ^2 è *sostenuta* da un'altra K^2 allorchè le si possono circoscrivere quadrilateri polari rispetto a k^2.

forze ho poi trovato che questa condizione è anche esprimibile col dire che il punto astatico principale (l'immagine astatica della direzione normale al piano centrale) deve appartenere alla direttrice della seconda parabola principale, ciò che viene a dire come in una posizione nella quale le forze ammettono una risultante unica questa passa per l'immagine astatica principale.

Ho chiamato *asse astatico* ogni retta che contiene l'immagine astatica della propria direzione; così tutti gli assi astatici formano un sistema del 3° ordine e 1ª classe, in generale. Tre assi astatici, ortogonali due a due, sono sostegni di tre forze che sostituiscono il sistema dato in tutte le posizioni ch'esso è suscettibile di avere. Siffatti assi sono generalmente a sghembo; quando due si incontrano, al terzo ho dato il nome di asse *astatico principale*, ed al piano di quei due il nome di *piano astatico* principale. In ogni piano astatico principale esiste una parabola di assi astatici che ho chiamata *parabola astatica* relativa al piano. Contano fra i piani astatici, il piano centrale ed il piano all'infinito, e sono parabole astatiche relative a questi piani, le parabole di cui è parola superiormente.

La sviluppabile formata dai piani astatici (*sviluppabile astatica*) del 4° ordine e 3ª classe è polare rispetto al complesso degli assi di momento nullo della cubica ghemba lungo dei punti nei quali questi piani sono incontrati dai corrispondenti assi astatici principali (*cubica astatica*), e la rigata formata da questi assi è polare della rigata formata dalle direttrici delle varie parabole con la quale ha comune la cubica astatica e la sviluppabile astatica, rispettivamente come curva doppia e sviluppabile di piani bitangenti.

Le parabole astatiche sono forme degenerate dei *paraboloidi astatici*, i quali sono definiti come luogo degli assi le cui immagini astatiche appartengono ad una stessa retta, che vien detta, per pura comodità di linguaggio, *coordinata* al paraboloide. Ad ogni paraboloide astatico è *coordinato* altresì un asse astatico, quello la cui immagine astatica è nel polo della retta coordinata al paraboloide, rispetto alla conica centrale. E così, il luogo dei punti nei quali gli assi astatici incontrano i corrispondenti paraboloidi è pure il luogo dei punti per ciascuno dei quali passano due assi astatici che si tagliano ortogonalmente; ed un siffatto luogo è la rigata biquadratica delle direttrici delle parabole astatiche.

Questi risultati sono, io credo, notevoli anche per la sola *Statica* (propriamente detta), specialmente quando sono completati, dal caso in cui pel sistema di forze esiste una retta centrale, in luogo di un piano centrale. Il caso in cui esiste un punto centrale, non merita attenzione, da questo punto di vista.

A fianco del problema della ricerca delle posizioni di equilibrio nel

caso in cui il corpo è legato ad un punto fisso, ho trattato del problema analogo nel caso in cui il corpo è segato ad una retta fissa; ho costruito le due rotazioni attorno alla retta che conducono il corpo da una posizione generale ad una delle due posizioni di equilibrio, ed ho cercate le rette, attorno le quali, girando il corpo, questo attraversa sempre posizioni di equilibrio. A queste rette io ho dato il nome di *assi di equilibrio permanente*, a preferenza dell'altra usata dal prof. Segre di *asse di equilibrio costante*.

Il modo di eseguire il passaggio alle diverse posizioni di equilibrio che il corpo è suscettibile di avere subisce delle modifiche allorchè nel corpo esiste una retta centrale, o un punto centrale, in luogo di un piano centrale. Così, questi casi speciali che nella Memoria « *Sulle quattro rotazioni etc.* » non vennero trattati, vengono ora presentati con tutti i loro particolari costruttivi. Così ancora, mentre nel caso in cui esiste un piano centrale, le focali di Minding sono una ellisse ed una iperbole ben determinate, in quello nel quale esiste una retta centrale si dimostra che il luogo di un punto al quale tenendo legato il corpo, sono possibili, intorno al punto, infinite posizioni di equilibrio è costituito da una circonferenza di cerchio in un piano perpendicolare alla retta centrale; e nel caso in cui esiste un punto centrale, all'infuori di questo, nessun altro punto gode di proprietà analoghe alle indicate.

La ricerca descrittiva di un punto di una delle focali di Minding mi si è presentata come quella della ricerca dei punti sugli assi della conica centrale in ciascuno dei quali l'involuzione delle rette reciproche è parallela alla involuzione delle rette antireciproche rispetto al cerchio di distanza intorno ad un punto sul diametro di questo parallelo a quell'asse. Così io ho risoluto un problema di geometria proiettiva pura del piano, al quale appartiene come caso particolare quello della ricerca dei fuochi di una conica, e che, come tale, oltre alla importanza statico-descrittiva, ne ha pure una strettamente geometrica.

Sulla retta centrale è una involuzione che sostituisce la conica di Darboux del caso generale, e che vien detta *involuzione centrale* (Minchin *l. c.*); e le proiettività non degeneri *nelle quali degenerano* le omografie di posizione (*proiettività di posizione*) scambiano fra loro quando il quadro si suppone passare per la retta) l'involuzione *ciclica* col polo nel centro*) di proiezione sulla retta di fuga del piano di gia-

*) Si sa che ogni involuzione ellittica su una retta si può considerare come proiezione sulla retta dell'involuzione ciclica di un piano passante per la retta stessa. Quando ciò si fa ed in casi, come il presente, conviene chiamare quell'involuzione ellittica, *involuzione ciclica* della retta rispetto al centro di proiezione come polo. Ogni involuzione ellittica è così involuzione ciclica rispetto ad una infinità di poli, il cui luogo è la nota in conferenza di cerchio col cen-

citura delle forze, e l'involuzione centrale. Così le 4 posizioni di equilibrio del corpo quando si tien fisso il centro di proiezione corrispondono alle quattro omografie che scambiano fra loro, in un certo modo, le due involuzioni indicate facendo corrispondere gli antipoli dei loro sostegni rispetto al cerchio di distanza; ed il luogo di un punto intorno a cui sono possibili infinite posizioni di equilibrio a quello di un punto dal quale l'involuzione centrale è proiettata secondo angoli retti.

Ad ogni coppia di punti coniugati dell'involuzione centrale è coordinata una coppia di piani (*piani astatici*) ortogonali alla giacitura comune alle forze del sistema dato; i quali inviluppano un cilindro parabolico. Un'altra proiettività, a fianco di quella di posizione, proveniente dalla considerazione di questi piani astatici, viene a portare il suo contributo nella soluzione dei problemi di Astatica nel caso dello esame.

Sulla retta centrale sono state considerate altresì delle terne di punti astatici, come terne di punti cui sono applicabili forze sostituenti il sistema in tutte le posizioni che questo è suscettibile di avere.

Tanto nel caso generale, quanto nei due casi particolari accennati è stato mostrato quali sistemi semplici sono capaci di sostituire il sistema proposto in tutte le posizioni del corpo; e nel caso generale sono state date pure le formule per la rappresentazione analitica delle omografie di posizione sul piano centrale, allorchè è nota la conica di Darboux.

Dopo altri particolari dei quali è superfluo far cenno in questa breve rassegna dei risultati contenuti nel presente lavoro, questo dovrebbe chiudersi con la indicazione del modo di estendere allo spazio ad n dimensioni i problemi della Astatica, con l'enunciare le proprietà e l'esistenza di una quadrica ad $n-1$ dimensioni, rispetto alla quale i vertici di una piramide normale auto-coniugata sono punti ai quali possono essere applicate delle forze le quali, in tutte le posizioni che è suscettibile di prendere un corpo solido ad n dimensioni, costituiscono un sistema equivalente al dato; e con l'indicare, nello spazio a 4 dimensioni, quali rotazioni conducono un corpo da una posizione generale ad una posizione di equilibrio. Ma ho riservato ad altro lavoro la esposizione di questa parte.

---

tro nel punto centrale della involuzione, col piano nel piano normale in questo centro alla retta sostegno; e con raggio eguale alla radice quadrata, presa positivamente, della potenza dell'involuzione.

I.

La esistenza e la costruzione di un piano centrale nel corpo. Le omografie di posizione del sistema di forze.

1. Sia S un corpo solido ed $M_1, M_2, \ldots, M_n$ n suoi punti, ai quali siano ordinatamente applicate le forze $F_1, F_2, \ldots, F_n$ la cui somma geometrica R non sia nulla (il caso R=0 si tratta tenendo fisso uno dei punti dati).—Se cerchiamo le componenti normali ad una data direzione l delle $F_1, F_2, \ldots, F_n$ e le chiamiamo $L_1, L_2, \ldots, L_n$, sicchè sia L_i la proiezione normale della F_i sulla retta l_i di direzione $l (i = 1, 2, \ldots, n)$ condotta per M_i, alle forze parallele $L_1, L_2, \ldots, L_n$ competerà un centro L, che è un punto unico e ben determinato per ogni l; ed il teorema dei momenti dice che, posto $R_l \equiv \Sigma L_i$, detta p_i la distanza del punto $M_i (i = 1, 2, \ldots, n)$ da un piano σ fissato ad arbitrio, e p_l la distanza di L da σ, si ha

$$R_l \cdot p_l = \Sigma L_i p_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) . \tag{1}$$

Se conduciamo per le rette $l_1, l_2, \ldots, l_n$ i piani $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ paralleli fra loro, e giriamo, in questi piani, le $l_1, l_2, \ldots, l_n$ di uno stesso angolo θ, sicchè vengano nelle posizioni $l'_1, l'_2, \ldots, l'_n$ parallele ad una stessa direzione l' comune ai piani λ_i, detti $\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_n$ gli angoli delle proiezioni normali $2R_1, 2R_2, \ldots, 2R_n$ di $F_1, F_2, \ldots, F_n$ su $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ con le $l_1, l_2, \ldots, l_n$ rispettivamente, avremo, per le componenti L'_1, $L'_2, \ldots, L'_n$ delle date forze secondo le nuove direzioni $l'_1, l'_2, \ldots, l'_n$, le espressioni

$$L'_1 = 2R_1 \cdot \cos(\theta - \psi_1) , \; L'_2 = 2R_2 \cdot \cos(\theta - \psi_2) , \ldots , \; L'_n = 2R_n \cdot \cos(\theta - \psi_n) ;$$

ovvero, tenuto conto che $2R_i = \dfrac{L_i}{\cos\psi_i}$ $(i = 1, 2, \ldots, n)$

$$\left.\begin{array}{l} L'_1 = \dfrac{L_1}{\cos\psi_1} \cdot \cos(\theta - \psi_1) = L_1 \cos\theta + L_1 \operatorname{sen}\theta \cdot \operatorname{tg}\psi_1 \\ L'_2 = \dfrac{L_2}{\cos\psi_2} \cdot \cos(\theta - \psi_2) = L_2 \cos\theta + L_2 \operatorname{sen}\theta \cdot \operatorname{tg}\psi_2 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ L'_n = \dfrac{L_n}{\cos\psi_n} \cdot \cos(\theta - \psi_n) = L_n \cos\theta + L_n \operatorname{sen}\theta \cdot \operatorname{tg}\psi_n \end{array}\right\} . \tag{2}$$

Indicando con $R_{l'}$ la nuova risultante parziale, con $p_{l'}$ la distanza da σ del nuovo centro di forze parallele L', avremo, dalle (2),

$$\left.\begin{aligned} R_{l'} &= \cos\theta \,.\, \Sigma L_i + \operatorname{sen}\theta \,.\, \Sigma L_i \operatorname{tg}\psi_i \\ R_{l'} \,.\, p &= \Sigma L'_i p_i = \cos\theta \,.\, L_i p_i + \operatorname{sen}\theta \,.\, \Sigma L_i p_i \operatorname{tg}\psi_i \end{aligned}\right\} . \tag{3}$$

Per l' coincidente con la direzione n normale ad l, cioè per $\theta = \frac{\pi}{2}$, le (2) dànno $L'_i = L_i \operatorname{tg}\psi_i (i = 1, 2, \ldots, n)$; e quindi, indicando con R_n la risultante parziale di tutte le componenti normali, e con p_n la distanza da σ del centro N, è

$$R_n = \Sigma L_i \operatorname{tg}\psi_i \quad , \quad p_n \,.\, R_n = \Sigma p_i L_i \operatorname{tg}\psi_i \;;$$

e le (3) possono scriversi nella forma

$$\left.\begin{aligned} R_{l'} &= R_l \,.\, \cos\theta + R_n \operatorname{sen}\theta \\ R_{l'} \,.\, p_{l'} &= R_l \,.\, p_l \,.\, \cos\theta + p_n R_n \,.\, \operatorname{sen}\theta \end{aligned}\right\} . \tag{3'}$$

Alla seconda di queste, quando al posto di $R_{l'}$ si sostituisce il valore dato dalla prima, può pure darsi la forma

$$R_l (p_l - p_{l'}) \,.\, \cos\theta + R_n (p_n - p_{l'}) \,.\, \operatorname{sen}\theta = 0 \;, \tag{4}$$

dalla quale si deduce

$$\frac{p_l - p_{l'}}{p_n - p_{l'}} = -\frac{R_n}{R_l} \operatorname{tg}\theta \quad , \quad \text{ovvero} \quad p_{l'} = \frac{p_l - \lambda p_n}{1 - \lambda} \;, \tag{5}$$

dopo aver posto

$$\lambda = -\frac{R_n}{R_l} \operatorname{tg}\theta \;. \tag{6}$$

Poichè il piano σ è qualunque, la (5) dice che *comunque varia la direzione* l *comune ai piani* $\lambda_i (i = 1, 2, \ldots, n)$, *il punto* L *descrive una linea retta.*

2. Se, con Darboux, chiamiamo *immagine* della direzione l, rispetto al dato sistema di forze, il punto L che è centro del sistema delle componenti normali prese secondo la direzione l, e vi aggiungiamo l'appellativo di *astatico* per non confonderla con la immagine della stessa direzione nel senso prospettico, di cui dovrà farsi uso nel seguito, avremo che, a direzioni appartenenti ad una stessa giacitura, corrispondono immagini astatiche appartenenti ad una retta e corrispondenti a quelle proiettivamente, come deducesi dalla (6) che è una equazione bilineare a determinante generalmente non nullo fra λ e $\operatorname{tg}\theta$; chiameremo questa retta *immagine astatica* della giacitura.

Se indichiamo con μ, ν due diverse giaciture, e con m, n le loro immagini astatiche, la immagine astatica della direzione comune a μ, ν apparterrà tanto ad m quanto ad n che è distinta dalla m *); queste due rette hanno, dunque, a comune un punto, ed altrettanto avviene di due altre rette qualunque che siano immagini astatiche di due giaciture. Ne concludiamo che *le immagini astatiche di tutte le giaciture*, tagliandosi due a due senza passare per uno stesso punto, *giacciono tutte in uno stesso piano*, il quale contiene così il centro delle forze parallele componenti normali secondo una direzione assegnata ad arbitrio delle forze date. È il *piano centrale* del corpo secondo la denominazione di Minding e di Möbius.

In luogo di *direzione* conviene parlare di *punto* all'infinito, ed in luogo di *giacitura* conviene parlare di *retta* all'infinito. La relazione trovata fra le direzioni e le loro immagini astatiche è dunque una corrispondenza fra i punti del piano all'infinito σ_∞ ed i punti del piano centrale σ del corpo; la quale fa corrispondere ad un punto descrivente una retta nell'un piano un punto descrivente una retta nell'altro; vale a dire è un'*omografia*; e poichè questa *cambia*, come or ora si vedrà, cambiando la posizione delle forze, la diremo *omografia di posizione* del sistema delle forze rispetto al corpo stesso.

3. Se parallelamente a tre direzioni ortogonali $O(X', Y', Z')$ conduciamo pel punto M_i le rette x_i, y_i, z_i, e decomponiamo la forza F_i secondo queste tre direzioni nelle X_i, Y_i, Z_i, le risultanti parziali R_x, R_y, R_z dei tre gruppi di forze $X_i, Y_i, Z_i (i = 1, 2, \ldots, n)$ sostituiranno completamente il sistema delle forze F, non solo nella posizione attuale loro rispetto al corpo, ma pure dopo che, tenuto fisso il corpo, si saranno spostate intorno ai loro punti di applicazione senza cambiarne la reciproca orientazione; giacchè questo spostamento può ottenersi tenendo le forze invariabilmente legate al triedro $O(X', Y', Z')$ e facendo muovere questo intorno al punto O. Ma, in questo movimento, spostandosi con la forza F_i il triedro delle x_i, y_i, z_i rimangono invariate le X_i, Y_i, Z_i che gireranno intorno ai punti M_i, dunque, rimarrano invariante pure le R_x, R_y, R_z che gireranno egualmente intorno ai rispettivi centri di forza L_x, L_y, L_z; e questi centri, immagini astatiche delle direzioni x_i, y_i, z_i nella posizione originaria del sistema delle forze, rimaranno immagini astatiche delle stesse direzioni, qualunque sia la posizione ch'esse insieme alle forze vengono a prendere rispetto al corpo. — Ne concludiamo:

1.° *Il piano centrale è un piano fisso del corpo*; 2.° *l'omografia di posizione cambia cambiando la posizione delle forze rispetto al corpo*; 3.° *le immagini astatiche di tre direzioni due a due ortogonali restano,*

---

*) Ciò avviene, in generale. — Vedremo appresso un caso di eccezione.

con quel cambiamento, immagini di direzioni due a due ortogonali; 4.° *nelle immagini astatiche di una terna di direzioni due a due ortogonali possono sempre essere applicate tre forze costituenti un sistema equivalente al dato in tutte le posizioni di queste* *).

Il triangolo delle immagini astatiche di tre direzioni due a due ortogonali, per la proprietà che nei suoi vertici possono applicarsi tre forze costituenti un sistema equivalente al dato, sarà detto, seguendo il Routh **), triangolo *astatico*.

4. Risulta da quanto precede che, per costruire il piano centrale basta costruire un suo triangolo astatico. Ora se si adopera il metodo di rappresentazione prospettica del Cousinery, la costruzione indicata nel n.° 15 della mia Nota « *Sulle quattro rotazioni etc.* » (Rend. Acc. Napoli, Maggio-Giugno 1905) è quella che corrisponde allo scopo. Non credo necessario riprodurla qui con maggiori dettagli, parendomi sufficiente quanto ivi venne detto.

§ II.

Relazioni fra le omografie di posizione delle forze e le rotazioni di queste intorno ai proprii punti di applicazione. La conica centrale di Darboux.

5. Un'omografia di posizione sarà considerata come passaggio dai punti all'infinito nelle varie direzioni ai punti del piano centrale che ne sono le immagini astatiche; il passaggio inverso costituirà l'omografia inversa; quando non vi è luogo a confusione, e giovi a semplificare il discorso, con l'espressione *omografia di posizione* si intenderà parlare dell'un passaggio, e dell'altro.

Poichè ogni posizione del sistema delle forze rispetto al corpo è definita dalla posizione che assume il triedro $O(X', Y', Z')$ mobile con le forze rispetto ad un triedro fisso nel corpo $O(X, Y, Z)$, ed alle due posizioni l_1, l_2 di una stessa direzione l, corrispondenti a due posizioni distinte di siffatto triedro, corrisponde come immagine astatica uno stesso punto L, se indichiamo con Ω_1, Ω_2 le due omografie di posizione relative, e con $\mathcal{R}$ l'operazione sul piano all'infinito equivalente alla rotazione che conduce $O(X', Y', Z')$ dalla prima posizione alla seconda, avremo la relazione

$$\Omega_1^{-1} \mathcal{R} \Omega_2 \equiv 1 ,$$

dalla quale si deducono le

$$\Omega_1 \equiv \mathcal{R}\Omega_2 \quad , \quad \Omega_2 = \mathcal{R}^{-1}\Omega_1 \tag{7}$$

*) O *del corpo* (può aggiungersi).

**) *Analitycal Statics*, t. II, pag. 201, n.° 57.

ed anche le altre

$$\Omega_1\Omega_2^{-1} \equiv \mathcal{R} \quad , \quad \Omega_2\Omega_1^{-1} \equiv \mathcal{R}^{-1} . \tag{8}$$

Chiamando $\mathcal{R}$ *omografia di rotazione*, o semplicemente *rotazione* del sistema delle forze intorno ai proprii punti di applicazione, queste relazioni si traducono nei seguenti enunciati:

1.° *Un'omografia di posizione si deduce da un'altra facendola precedere da una certa rotazione*; 2.° *il prodotto di un'omografia di posizione per l'inversa di un'altra è una rotazione.*

Se indichiamo con Π_∞ il sistema polare assoluto, una $\mathcal{R}$ trasforma Π_∞ in sè, e si avrà

$$\Pi_\infty \mathcal{R} \Pi_\infty \equiv \mathcal{R} \quad , \quad \mathcal{R}^{-1}\Pi_\infty \mathcal{R} \equiv \Pi_\infty \; ; \tag{9}$$

perciò, se il sistema polare trasformato del sistema Π_∞ per mezzo dell'omografia di posizione Ω_1, lo chiamiamo Γ, mentre avremo

$$\Omega_1^{-1}\Pi_\infty\Omega_1 \equiv \Gamma \; , \tag{10}$$

sostituendo per la Ω_1, il valore (7), avremo pure

$$\Omega_2^{-1}\mathcal{R}^{-1}\Pi_\infty \mathcal{R}\Omega_2 \equiv \Gamma \; ,$$

e per le (9):

$$\Omega_2^{-1}\Pi_\infty\Omega_2 \equiv \Gamma \; . \tag{11}$$

La (10) e la (11) mostrano che, per mezzo di Ω_1, Ω_2 che sono due omografie qualunque di posizione, il sistema polare Π_∞ si trasforma in uno stesso sistema polare Γ. Possiamo dunque enunciare l'importante risultato seguente:

Tutte le omografie di posizione trasformano il sistema polare assoluto in un unico e medesimo sistema polare del piano centrale, rispetto al quale sono (conseguentemente) *coniugati tutti i triangoli formati da immagini astatiche di terne di direzioni due a due ortogonali* (cioè tutti i triangoli astatici). Un tal unico sistema polare non ha conica fondamentale (reale) perchè è il trasformato omografico di Π_∞, e coincide col sistema polare relativo alla *conica centrale* (immaginaria di Darboux), alla quale si arriva così per via strettamente geometrica, ed assai più ovvia di quella per la quale vi giunsero tutti coloro che dopo Darboux si occuparono di siffatta conica centrale.

6. Tutte le proprietà della conica centrale, segnalate per via analitica dal Darboux, e che furono pure in parte ritrovate dal Padelletti, sono ora in conseguenza immediata dell'unica relazione

$$\Omega^{-1}\Pi_\infty\Omega_2 \equiv \Gamma \; ,$$

valida, in virtù del teorema precedente, per qualsiasi omografie di posizione Ω; giacchè, p. es., Ω cambiando un polo e la relativa polare rispetto a Π_∞, in un polo e nella relativa polare rispetto a Γ (e perciò pure due punti, o due rette, reciproche rispetto a Π_∞ in due punti, o due rette reciproche rispetto a Γ) ed un rapporto anarmonico in un rapporto anarmonico uguale, fornisce immediatamente i risultati seguenti:

1.° *Le immagini astatiche di una retta e di una giacitura normali sono*, in qualunque posizione del sistema delle forze, *polo e polare rispetto alla conica centrale*; 2.° *l'angolo di due direzioni, o di due giaciture, è uguale alla distanza, o all'angolo, valutato rispetto alla conica centrale, nel senso di Cayley, dei due punti, o delle due rette, che ne sono le immagini astatiche* *); 3.° *il centro della conica centrale è la immagine astatica della risultante.*

La verità di questa 3.ª affermazione risulta dalla 1.ª dopo di avere osservato che le componenti del sistema delle forze date seconda una direzione normale alla risultante, avendo una somma geometrica nulla, hanno all'infinito, generalmente sopra una diversa direzione, il loro punto di applicazione (le componenti delle forze sono sostituibili con una coppia), e questa direzione apparterrà sempre al piano centrale; sicchè abbiamo, in aggiunta, pure che *la retta all'infinito del piano centrale è* (da considerarsi come) *la immagine astatica della giacitura normale alla direzione della risultante generale.*

7. Sia Ω una qualunque omografia di posizione e Θ un'arbitraria omografia che cambia il sistema polare Π_∞ nel sistema polare centrale Γ; si avrà

$$\Omega^{-1}\Pi_\infty\Omega \equiv \Gamma \quad , \quad \Theta^{-1}\Pi_\infty\Theta \equiv \Gamma \, .$$

Da queste deduciamo

$$\Omega^{-1}\Pi_\infty\Omega \equiv \Theta^{-1}\Pi_\infty\Theta \; ;$$

e quindi, con la moltiplicazione a sinistra per Θ, e con quella a dritta per Θ^{-1}, anche

$$(\Theta\Omega^{-1})\Pi_\infty(\Omega\Theta^{-1}) \equiv \Pi_\infty \, .$$

Questa mostra che l'omografia $\Theta\Omega^{-1}$, cambiando il sistema polare Π_∞ in sè è una rotazione $\mathcal{R}$. — Da $\mathcal{R} \equiv \Theta\Omega^{-1}$, deduciamo allora

$$\Theta \equiv \mathcal{R}^{-1}\Omega \; ;$$

e ne concludiamo, per la 2.ª delle (7), che Θ è pure un'omografia di

---

*) Darboux, *l. c.*, § XI, pag. 56.

posizione; vale a dire: *Le omografie di posizione del sistema delle forze sono tutte, e sole, le omografie che cambiano il sistema polare assoluto nel sistema polare centrale.* — Queste omografie corrispondono biunivocamente alle singole posizioni del dato sistema di forze rispetto al corpo, e le loro particolarità sono altrettante particolarità di queste posizioni; sicchè *il loro studio può essere sostituito a quello delle forze nelle varie posizioni che queste sono suscettibili di assumere, ed anche a quello dei varii spostamenti del corpo rispetto alle forze.*

§ III.

La rappresentazione prospettica delle omografie di posizione. Le parabole astatiche e loro intervento nelle posizioni di equilibrio. Il significato statico degli elementi rappresentativi.

8. A rendere più sensibili le relazioni fra il sistema delle forze, il corpo, e le corrispondenti omografie di posizione, trasportiamo la quistione nel campo delle rappresentazioni prospettiche assumendo come quadro il piano centrale σ, e come centro di proiezione un punto arbitrario O; allora, quando le forze, decomposte secondo una direzione l, hanno data una risultante parziale R_l, il punto d'applicazione di questa, cioè l'immagine astatica L di C, sarà la traccia della retta che contiene R_l, mentre che la immagine prospettica del punto all'infinito di l, ne sarà il punto di fuga L′, e questa retta avrà, perciò, per rappresentazione (L, L′). — Il sistema dei punti L di σ coincide col sistema delle proprie proiezioni, ed il sistema dei punti L′ è quello delle proiezioni dei punti del piano all'infinito σ_∞ che hanno ordinatamente per corrispondenti gli L nell'omografia di posizione Ω; dunque *le coppie* (L, L′) *si corrispondono in una stessa omografia del piano centrale che sarà immagine prospettica* di Ω sul piano di rappresentazione. — Sarà questa immagine che, d'ora innanzi, verrà sostituita alla Ω, e col nome di *omografia di posizione* sarà indicata tanto la Ω quanto la immagine prospettica, che verrà, perciò, rappresentata col medesimo simbolo.

Per proiezione da O, il sistema polare Π_∞ si cambia nel sistema anti-polare Π rispetto al cerchio di distanza φ, il cui centro è il piede O′ della perpendicolare abbassata da O su σ, ed il cui raggio è la distanza d del punto O da $\sigma (d = O'O)$; ed il sistema polare centrale Γ, polo per polo, e polare per polare, si cambia in sè; dunque *sul quadro, le omografie di posizione sono tutte le omografie che cambiano il sistema polare* Π *nel sistema polare* Γ (n.° 7).

Le varie rotazioni $\mathfrak{R}$ hanno per proiezioni sul quadro le varie omografie che mutano il sistema anti-polare Π, rispetto a φ, in sè; fra le

quali quelle che sono omologiche (e le sono armonicamente col centro in un punto e con l'asse nell'anti-polare del punto) sono proiezione di rotazioni di un angolo di 180°. Queste saranno chiamate pure *rotazioni* sul piano di rappresentazione, e sono valide per esse, su questo piano, tutte le relazioni messe in evidenza nei n.ri precedenti.

9. Fatta la costruzione del piano centrale σ nel modo indicato al n.° 4, e fatto un cambiamento del quadro in modo da trovarsi nelle condizioni del n.° precedente, per costruire le varie omografie di posizione si comincerà dal costruire il sistema polare centrale Γ, il che si farà come segue.

Per mezzo delle tre forze agenti sulle rette ortogonali due a due (L, L'), (M, M'), (N, N') applicate nei vertici del triangolo astatico LMN risultate dalla costruzione del n.° 4, si determinerà il punto di fuga C' della loro risultante generale, e poi le forze stesse, con costruzioni analoghe a quelle ivi adoperate si decomporranno parallelamente alla direzione C'; il centro C delle forze parallele che così si avranno, sarà (n.° 6, 3.°) il centro di Γ; e questo sistema polare resterà allora determinato dal possedere C per centro ed LMN per suo triangolo auto-coniugato.

L'omografia di posizione attuale del dato sistema di forze sarà quella Ω nella quale hanno luogo le corrispondenze

$$\Omega \equiv \frac{L'M'N'C'}{L\ M\ N\ C}.$$

Per costruire un'altra qualunque si prenderà ad arbitrio un triangolo $E'F'G'$ auto-anti-reciproco rispetto a φ ed un triangolo EFG auto-coniugato in Γ che non sia corrispondente a quello in Ω; indi, lasciando arbitrario il modo di corrispondere dei vertici dei due triangoli, si costruirà una delle 24 omografie che mentre fanno corrispondere al triangolo $E'F'G'$ il triangolo EFG mutano Π in Γ *); siffatta omografia sarà omografia di posizione.

Si può anche procedere in altro modo; e con questo si risparmia la costruzione dei triangoli $E'F'G'$, EFG. Si prendano due omologie armoniche $\mathcal{R}_1$, $\mathcal{R}_2$ che hanno i loro centri in due punti arbitrarii ed i loro assi nelle anti-polari di questi punti rispetto a φ (rotazioni di 180°); il prodotto $\mathcal{R}_1\mathcal{R}_2\Omega$ nel quale una delle $\mathcal{R}_1$, $\mathcal{R}_2$ si può pure supporre essere la identità (rot. di 0°) rappresenterà un'altra omografia di posizione. — In fatti, $\mathcal{R}_1\mathcal{R}_2$ è una rotazione $\mathcal{R}$ ed ogni $\mathcal{R}$ può pro-

*) Come si costruiscano queste omografie, e come siano in numero di 24 è cosa ovvia a vedersi specialmente se si tien presente quanto di analogo si fece nella mia Nota « *Sulle quattro rotazioni etc.* », n.° 2.

venire come prodotto $\mathcal{R}_1\mathcal{R}_2$, ed $\mathcal{R}\Omega$, pei n.ri 6, 8 in fine, è omografia di posizione.

10. Costruita, come nel n.° precedente, una omografia di posizione qualunque Ω, *il punto* C′ (vedi qui ed in quel che segue la fig. a pag. 555) *che in essa ha per corrispondente il centro* C *di* Γ *sarà il punto di fuga della direzione della risultante generale del sistema delle forze* (n.ri 6, 3.° ed 8), mentre che *il punto* U *il quale corrisponde al centro* O′ *di* Π *sarà la immagine astatica della direzione normale al quadro.* — Tanto C′ quanto U cambiano cambiando la Ω; essi hanno ancora un'altra notevole interpretazione statica che sarà vista al n.° 15. — Saranno chiamati rispettivamente: il *punto prospettico principale* ed il *punto astatico principale.*

Se del punto C′ si trova l'anti-polare v' rispetto a φ, sarà v' la retta di fuga della giacitura normale alla risultante generale; dunque, in forza del teorema dato in fine del n.° 6, sarà v' la retta che ha per corrispondente in Ω la retta all'infinito v_∞; e similmente, se di U si trova la polare u rispetto a Γ, per essere il punto all'infinito di direzione normale al quadro, e la retta all'infinito di questo $u'_\infty \equiv v_\infty$, polo e polare rispetto a Π_∞, sarà (n.° 6) u *la immagine astatica della giacitura parallela al piano centrale*, epperò sarà u la corrispondente della retta all'infinito di questo piano nella omografia Ω. — Dunque, *in una omografia di posizione, le due rette limiti dei sistemi fra i quali intercede hanno un significato statico ben determinato; l'una* v′ *dà coi suoi punti le direzioni secondo cui le componenti normali del sistema dato di forze si riducono ad una coppia; l'altra* u *dà coi suoi punti i centri cui vanno applicate le risultanti parziali che cadono nel piano centrale.*

La retta u sarà chiamata *retta* o *immagine astatica principale* *), e la v' *immagine prospettica principale*, relativamente alla omografia di posizione Ω; e saranno corrispondentemente chiamate *involuzione astatica principale* la involuzione I_u delle coppie di punti reciproci rispetto Γ che insieme al punto U dànno triangoli astatici, ed *involuzione prospettica principale* la involuzione $I_{v'}$ dei punti reciproci, rispetto a Π, appartenenti a v', cioè la involuzione delle coppie di punti che insieme al punto C′ (alla immagine della risultante prospettica generale) dànno altrettante terne di direzioni ortogonali due a due.

11. La omografia Ω pone tra le punteggiate (v'), (v_∞) una proiettività $\mathcal{S}_{v'}$ che cambia l'involuzione prospettica principale nell'involuzione $I_{v'}$ dei punti reciproci all'infinito rispetto alla conica centrale, e fra le punteggiate (u'_∞), (u) una proiettività $\mathcal{S}_u$ che cambia la involuzione ciclica del piano centrale $I_{u'}$ nell'involuzione astatica principale. Il *signi-*

---

*) Questa retta coincide con quella che nella Memoria del sig. Deladerreere (N. Annales, 1848, t. VII) è chiamata *retta centrale.*

ficato statico delle due involuzioni principali e delle proiettività $\mathcal{P}_u$, $\mathcal{P}_u$ è dato dagli enunciati seguenti:

1.° *Al dato sistema delle forze è sostituibile un sistema di tre forze di cui l'una, normale al quadro, è applicata nel punto* U, *e le altre due dirette secondo due punti coniugati della involuzione ciclica del piano centrale (ortogonale) sono applicate nei due punti coniugati dell'involuzione astatica principale che a quei primi corrispondono in* $\mathcal{P}_u$; *sicchè, in particolare, prendendo per questi due punti il punto centrale* P *di* $\mathcal{P}_u$ *ed il punto all'infinito, con che la forza applicata in questo punto viene sostituita da una coppia col braccio parallelo ad* u, *e col piano in un piano parallelo al quadro, al sistema proposto sarà sostituibile quello composto di una forza applicata in* U, *di una forza applicata in* P *diretta nel piano centrale, e di una coppia col braccio parallelo alla retta astatica principale* u *e col piano parallelo al piano centrale.*

2.° *Al dato sistema di forze è sostituibile il sistema composto della risultante generale applicata nel punto centrale e di due coppie le cui forze sono parallele alle direzioni definite da due punti coniugati dell'involuzione prospettica principale* I_v *ed i cui bracci* *) *passano pei punti all'infinito che corrispondono a quei primi due in* $\mathcal{P}'_v$.

La involuzione dei diametri coniugati della conica centrale essendo prospettiva alla involuzione I_v, dalla proiettività $\mathcal{P}_v$, deducesene un'altra intercedente fra la punteggiata (v') ed il fascio (C) la quale cambia l'involuzione prospettica principale in quella involuzione di diametri coniugati. Un punto di (v') ed un raggio di (C) che si corrispondono in siffatta proiettività si diranno *associati*, e l'ultima parte del precedente enunciato 2°, può allora sostituirsene un'altra che dice: *i bracci sono paralleli ai due diametri coniugati della conica centrale associati a quei due punti.*

Poichè, in generale, una conica non ha che due assi, la sostituzione di cui al precedente teorema 2° può farsi in una maniera soltanto in guisa che i bracci delle due coppie siano perpendicolari fra loro.

12. Le rette che uniscono le varie coppie di punti corrispondenti della proiettività $\mathcal{P}_u$ sono rette d'azione di forze partecipanti, insieme alla componente secondo la normale al quadro ed applicata in U, di altrettante terne di forze costituenti un sistema equivalente al dato. Esse inviluppano una parabola ω, avente per un suo diametro la immagine prospettica principale v' e per tangente al vertice la perpendicolare p condotta a v' pel punto $CU.u \equiv \lambda.u \equiv P$, ovvero la parallela per P a $C'O' \equiv \lambda'$, giacchè, in Ω, dalle corrispondenze (vedi la figura pag. seg.)

$$\begin{matrix} C'O'v'u'_\infty \\ CU\,v_\infty u \end{matrix}, \text{ posto } v'u'_\infty \equiv L'_\infty,\ v_\infty u \equiv L_\infty,\ C'O'.u'_\infty \equiv P'_\infty,\ C'O'.v' \equiv G',\ CU.v_\infty \equiv G_\infty,$$

*) Con la parola *braccio* (in senso astatico) di una coppia è, senz'altro, inteso il segmento che unisce i punti di applicazione delle due forze della coppia.

seguono le altre $\begin{matrix} L'_\infty P'_\infty G' \\ L_\infty P \; G_\infty \end{matrix}$, delle quali le prime due appartengono a $\mathcal{S}_u$. Sarà ω chiamata *seconda parabola principale.*

Analogamente, le rette che uniscono le coppie di punti omologhi della proiettività $\mathcal{S}_{v'}$, sono le immagini prospettiche delle linee d'azione di forze nulle (questo modo di discorrere si sa essere permesso, e mette subito in evidenza che si tratta di coppie i cui piani hanno per retta di fuga precisamente siffatte immagini prospettiche) che, in forza del teorema 2° al n.° precedente, partecipano, insieme alla risultante generale applicata nel punto centrale, di terne costituenti un sistema equivalente al dato, ed inviluppano una parabola ω' che ha u per uno dei suoi diametri, perchè $\begin{matrix} L'_\infty \\ L_\infty \end{matrix}$, oltre che coppia di $\mathcal{S}_u$ è pure coppia di $\mathcal{S}_{v'}$. In grazia della corrispondenza $\begin{matrix} G' \\ G_\infty \end{matrix}$ appartenente pure a $\mathcal{S}_{v'}$ la seconda tangente per G' alla ω' è la parallela q' condotta per G' a CU. Sarà ω' chiamata *prima parabola principale.*

13. *Le parabole* ω', ω *si corrispondono in* Ω, *tangente per tangente in modo che due tangenti corrispondenti sono parallele,* giacchè uno stesso punto all'infinito considerato come immagine prospettica ha per corrispondente in $\mathcal{S}_u$ un punto di u, e considerato come immagine astatica corrisponde in $\mathcal{S}_{v'}$ un punto di v', per cui la congiungente questi due ultimi punti ha per corrispongente, in Ω, la congiungente quei primi due. Le ω, ω' si corrispondono dunque proiettivamente anche, punto per punto, in guisa che sono corrispondenti i punti di contatto di due tangenti parallele; e la omografia piana che abbraccia tale corrispondenza è la stessa Ω.

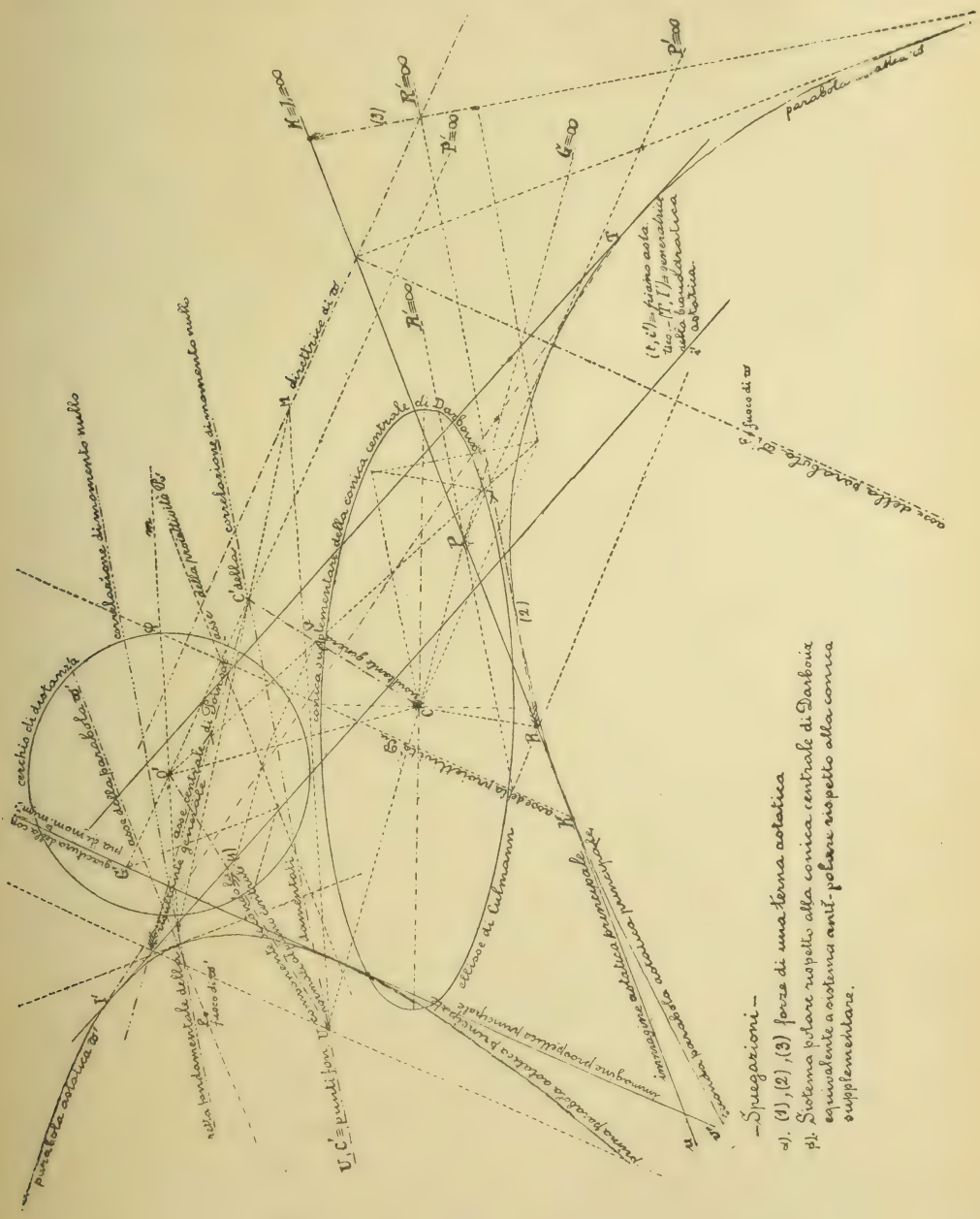
Abbiamo così da una parte una serie di coppie di rette parallele (t, i') e dall'altra una serie di coppie di punti (T, I') che appartengono rispettivamente, elemento per elemento, e nell'ordine in cui le coppie vengono accennate, a quelle prime. Le coppie (t, i') quando le t si considerino come traccie e le i' come rette di fuga, rappresentano altrettanti piani, e le coppie (T, I') in analoga circostanza, altrettante rette appartenenti ad essi, e con essi in corrispondenza biunivoca (proiettiva).

I piani delle coppie di rette (t, i') *hanno per inviluppo una sviluppabile* X *del 4° ordine e 3ª classe* *), *e le rette delle coppie di punti* (T, I')

---

*) Ciò può dimostrarsi prospetticamente come segue. Si consideri un punto $M \equiv (M'; G, F')$ dello spazio, e diciamo θ_m la sua omotetia rappresentatrice; un asse astatico passerà per M se il suo punto di fuga è il corrispondente, in θ_m, della sua traccia. Facendo dunque il prodotto $\Omega\theta_m$, i punti uniti e le rette unite dell'omografia che ne risulta rappresenteranno rispettivamente i punti di fuga degli assi

ne sono le relative generazioni di contatto. Essi si presentano con doppio significato statico: da una parte *sono i piani paralleli ai piani delle*


Spiegazioni —
a). (1), (2), (3) forze di una terna astatica
b). Sistema polare rispetto alla conica centrale di Darboux equivalente a sistema anti-polare rispetto alla conica supplementare.
parabola astatica
conica supplementare della conica centrale di Darboux
ellisse di Culmann
cerchio di distanza
asse della parabola astatica
asse centrale di Darboux
asse della parabola astatica
asse della parabola astatica
piano astatico
piano astatico
piano astatico

coppie di cui al teorema 2° del n.° 11 condotti uno per uno, dai varii punti della retta astatica principale; e dall'altra essi sono i piani di quelle infinite coppie di forze ortogonali segantisi che, insieme ad una terza altra forza per ogni piano, costituiscono un sistema equivalente al dato.

È conveniente chiamare *piano astatico* ogni piano $\pi \equiv (t, i')$ della sviluppabile X che sarà detta *sviluppabile astatica*; ed è conveniente pure chiamare *immagini astatiche secondarie*, ed *immagini prospettiche secondarie* rispettivamente le rette t e le rette i'; le quali saranno dette *relative* al piano $\pi \equiv (t, i')$. Il piano centrale ed il piano all'infinito sono due particolari piani astatici; relativamente al primo sono immagini astatiche e prospettiche secondarie, la retta u e la retta all'infinito; relativamente al secondo sono tali la retta all'infinito e la retta v'. Così le definizioni ora date concordano con quelle date al n.° 10 per le u, v'.

14. Nel modo di rappresentazione di una retta dello spazio per mezzo della coppia formata dalla sua traccia e dal suo punto di fuga, la omografia Ω, sul piano centrale, rappresenta, sostanzialmente, il sistema delle rette di 3.° e 1.ª classe generato dal far passare per ogni immagine astatica d'una direzione la parallela a questa direzione, e la sviluppabile X è la sviluppabile dei piani singolari di tal sistema. Le rette del sistema sono chiamati *assi* della sviluppabile dal Reye *); e noi ora li diremo *assi astatici* del sistema delle forze date, e chiameremo *terna di assi astatici*, l'assieme dei tre assi astatici che passano pei vertici di uno stesso triangolo astatico. Così, le terne di assi astatici sono formate di rette due a due ortogonali, e sono sostegni di forze costituenti un sistema equivalente al dato per ogni posizione di queste. Così, *quando esiste una terna d'assi astatici concorrenti in un punto, le forze si fanno equilibrio tenendo fisso, nel corpo, quel punto.*

Due assi astatici di una stessa terna non sono generalmente in un piano, e, quando lo sono, il piano che li contiene è un piano astatico; il terzo asse della terna è allora perpendicolare a questo piano, e l'immagine astatica corrispondente è il polo rispetto alla conica centrale, della traccia del piano astatico. Esso forma terna con infinite coppie d'altri assi astatici (ortogonali) appartenenti al piano, sarà detto *asse astatico principale corrispondente* del piano astatico considerato.

L'asse astatico corrispondente al piano centrale è la retta di rappresentazione (U, U'), e quello corrispondente al piano all'infinito è la retta di rappresentazione (C, C'). L'asse astatico corrispondente di un piano astatico qualunque $\pi \equiv (t, i')$ si trova cercando il polo P_π di t rispetto al sistema polare centro Γ, l'antipolo Γ'_π di i' rispetto al circolo di distanza φ, e considerando la retta di rappresentazione (P_π, Γ'_π).

---

*) Géométrie de Position, Tom. II, pag. 106.

15. Gli assi astatici appartenenti ad un medesimo piano astatico $\pi \equiv (l, l')$ inviluppano una parabola ϖ_π, la cui direttrice d_π è il luogo dei punti sui quali si segano le varie coppie di assi astatici ortogonali. A due assi astatici di una stessa coppia appartengono due forze che insieme ad una forza fissa, appartenente all'asse astatico (T_π, I'_π) corrispondente di π, costituiscono un sistema di forze equivalente astaticamente al dato. Tali forze composte daranno dunque una risultante appartenente a π, che passa pel loro punto comune (punto appartenente a d_π) e che insieme alla terza delle forze considerate sostituisce *staticamente* (cioe nella posiziose presente), il sistema dato. Siffatta risultante è dunque sempre la stessa qualunque sia la coppia degli assi astatici considerati nel piano π; epperò avrà per linea d'azione la direttrice d_π, perchè una tal linea d'azione deve contenere tutti i punti comuni a quelle coppie d'assi astatici. — Chiamando *parabola astatica* la ϖ_π, abbiamo che *le forze le quali sulle varie coppie di assi astatici ortogonali appartenenti ad uno stesso piano astatico insieme alla forza appartenente all'asse astatico corrispondente di questo piano sostituiscono astaticamente il sistema dato, si compongono staticamente in una unica e medesima forza appartenente alla direttrice della parabola astatica* del piano. E da ciò, considerando il complesso Σ_Ω degli assi di momento nullo nella posizione Ω del sistema delle forze, siccome questo è, staticamente parlando, sostituibile con due forze applicate l'una lungo la direttrice d_π della parabola astatica relativa al piano π, l'altro sull'asse astatico corrispondente a π, segue che le due rette p e d_π sono ortogonali e polari rispetto a Σ_Ω, che il punto $p \,.\, \pi$ è il polo del piano π, e che i momenti del dato sistema di forze rispetto ai punti di d_π cadono in π; cioè 1.° *la direttrice della parabola astatica di un piano è la polare rispetto al complesso degli assi nulli dell'asse astatico corrispondente al piano, ed è la tangente al vertice della parabola dei momenti del sistema che cadono nel piano*; 2.° *il polo di un piano astatico rispetto al complesso degli assi nulli è il punto nel quale questo piano è incontrato dal corrispondente asse astatico* *); ed *il luogo di questi punti d'incontro è perciò una cubica sghemba, polare della sviluppabile astatica, rispetto a quel complesso.* Questa cubica sarà detta *astatica*, e sarà indicata con χ.

Così, *il polo del piano centrale rispetto al complesso degli assi nulli è il punto* U, *ed il polo del piano all'infinito è il punto d'immagine prospettica* C' **). Ne segue che *la retta di rappresentazione* (U, C') *è il dia-*

---

*) Ciò risulta evidente se si osserva che, una retta qualunque condotta pel punto $p \,.\, \pi$ nel piano π, incontrando tutte e tre le forze di una terna astatica, è un asse di momento nullo.

**) Ciò risulta anche evidente in base alla circostanza che il punto C', come immagine prospettica della risultante generale è il punto di fuga comune alla direzione dei diametri del complesso.

metro di quel complesso che è aggiunto al quadro, secondo una denominazione dovuta al Mannheim; e che U, C' *sono i due punti fondamentali della correlazione di momento nullo rappresentatrice del complesso* secondo le denominazioni da me introdotte nella rappresentazione prospettica dei sistemi di forze *). Così pure, *la polare della direttrice* d *della seconda parabola principale* ϖ *è la retta di rappresentazione* (U,O').

16. In prospettiva, la parabola astatica ϖ_π relativa al piano astatico $\varpi \equiv (t, i')$ è fornita dall'inviluppo ϖ'_π delle congiungenti le varie coppie di punti corrispondenti delle punteggiate proiettive $(i'), (t)$ che si hanno sulle rette parallele i', t per mezzo di Ω. Di tali punteggiate è asse di proiettività la congiungente p'_π del punto N' di incontro di i' con v' al punto d'incontro M, di t con u; e questo secondo punto per mezzo di Ω^2 corrisponde proiettivamente a quel primo sicchè *l'inviluppo di quell'asse è una conica* θ' *toccata dalle* u, v'. Un tal asse è pure il diametro della conica ϖ'_π coniugato alla direzione comune delle i', t, per cui, siccome fra le ϖ'_π vi sono la ϖ e la ϖ' così la θ è pure toccata dal diametro di ϖ coniugato alla u e dal diametro di ϖ' coniugato alla v'. Questi due diametri si costruiscono immediatamente non appena è determinata la immagine astatica K (sulla u) della direzione u, e la immagine prospettica H' (sulla v') la cui corrispondente immagine astatica è il punto all'infinito $H_\infty \equiv L'$ di v'; vale a dire il corrispondente K di $L'_\infty \equiv k_\infty$ di u, ed il corrispondente H' di H_∞ in Ω; perchè, allora, la parallela k per K a v' e la parallela h' per H' ad u, saranno rispettivamente i due diametri considerati dalla ϖ, ϖ'. *Questi diametri sono pure gli assi delle proiettività* $\mathcal{P}_u, \mathcal{P}_{v'}$, ed *il punto punto medio della* KH' *è il centro di* Θ **).

Intorno alla prospettiva ϖ'_π della parabola astatica ϖ_π le tangenti trovano accoppiate in involuzione quando si fanno corrispondere fra loro le proiezioni degli assi astatici d'una stessa coppia appartenente al piano π, cioè quelle che passano per due punti coniugati della involuzione

---

*) Cfr. la mia Memoria già citata: *La rappresentazione dei complessi e delle congruenze lineari etc.*, Rend. Acc. Nap.

**) Il punto medio X del segmento MN' è il centro della conica ϖ_π. Il luogo di X è dunque il luogo dei punti medii dei segmenti delle tangenti alla conica θ compresi fra le due tangenti fisse u, v'. Si riconoscerà immediatamente che un siffatto luogo è una iperbole i cui assintoti sono paralleli alle u, v', e che passa pei punti medii dei segmenti delle u, v' compresi fra il punto uv', ed i punti di contatto con θ. Il punto di contatto di θ con u è la immagine astatica di una direzione il cui punto all'infinito, considerato, a sua volta, come immagine astatica corrisponde al punto uv' come immagine prospettica, ed il punto di contatto di θ con v' è la immagine di un punto all'infinito che, considerato, a sua volta, come immagine prospettica, ha per immagine astatica corrispondente lo stesso punto uv'.

i'_π dei punti anti-reciproci rispetto a φ e quindi pure per due punti coniugati della involuzione l_π dei punti reciproci rispetto al sistema polare centrale. Una tale involuzione ha un asse: indicandolo con d'_π si trova che d'_π è *la prospettiva della direttrice della parabola astatica* ϖ_π. L'asse astatico del piano π che forma coppia con (è normale a) l ha il punto di fuga nel punto centrale dell'involuzione i'_π (nel punto medio della corda (reale o immaginaria) che i'_π determina sul cerchio di distanza φ; indicando con D'_π e cercando con D_π corrispondente di D'_π in Ω sarà D_π la traccia della direttrice d_π. Analogamente si trova che il punto di fuga di d_π è il coniugato D''_π del punto di contatto I' (n.° 13) di i' con ϖ'_π nella i'_π. Si ha dunque, $d'_\pi\ (t, i') \equiv D_\pi, D''_\pi$ con significato ben determinato per D_π, D''_π, e *se ne deduce che* d'_π *può essere costruito facilmente indipendentemente dalla involuzione dalla quale ha avuto origine.*

La costruzione ora fatta dà pure nella (D_π, I') l'asse di ϖ_π, e nella $(V_{\pi'}, D''_\pi)$ la tangente al vertice, V_π essendo il corrispondente di D''_π in Ω.

17. Se si osserva che l'asse astatico $p_\pi \equiv (p'_\pi; T_\pi, I'_\pi)$, corrispondente del piano astatico $\pi \equiv (t, i')$, ha la sua traccia T_π nel polo di t rispetto alla conica centrale ed il suo punto di fuga I'_π nell'anti-polo di i' rispetto al circolo di distanza, si trova che come t ed i', al variare del piano astatico π, inviluppano le parabole ϖ_π, ϖ'_π corrispondendosi proiettivamente, così, nella stessa circostanza, i punti T_π, I'_π descrivono due coniche ϖ_π, ϖ'_π polari di quelle rispetto ai sistemi polari Γ e Π, mantenendosi pure in corrispondenza proiettiva.

Il luogo degli assi astatici corrispondenti ai diversi piani astatici, è dunque, una rigata gobba del 4° grado X *la quale passa per la cubica astatica* χ, *per la conica* ϖ *del piano centrale, per la conica* ϖ' *del piano all'*∞, *e contiene ulteriormente sul piano centrale le tangenti che per* U, *possono condursi alla seconda parabola principale, e sul piano all'infinito le due rette rappresentate, in prospettiva, dalle tangenti condotte per* C' *alla prima parabola principale* ϖ'.

Da questo teorema, e dall'osservazione fatta nel n.° 15 sulla corrispondenza polare esistente fra l'asse astatico p_π corrispondente del piano π, e la direttrice d_π della parabola astatica ϖ_π si deduce che il *luogo delle direttrici delle parabole astatiche è una rigata gobba del 4° grado* X_2 *polare ortogonale della rigata* X_1 *rispetto al complesso* Σ_Ω *degli assi di momento nullo, inscritta nella sviluppabile astatica* χ, *in un cono quadrico di vertice* U *ed in un cilindro quadrico con le generatrici parallele all'asse centrale.*

Se indichiamo con x_1, x_2 le cubiche doppie delle rigate biquadratiche X_1, X_2 per un punto S preso p. es. sopra x_1 passano due generatrici g_1, g_2 i cui piani astatici corrispondenti γ_1, γ_2, contengono le direttrici $d_{\gamma_1}, d_{\gamma_1}$ delle relative parabole astatiche e sono normali a g_1, g_2 rispettivamente. Queste direttrici si incontrano in un punto Q della retta $g \equiv \gamma_1\gamma_2$ perchè

polari, rispetto a Σ_Ω, delle g_1, g_2 che pure si incontrano, ed è g perpendicolare al piano γ delle g_1, g_2. Pel punto Q devono passare due assi astatici ortogonali nel piano γ_1 e due altri ortogonali nel piano γ_2; dunque, poichè quattro assi astatici non possono passare per uno stesso punto *), uno dei due assi della prima coppia deve coincidere con uno della seconda ed entrambi devono coincidere quindi nella g. Il piano γ, come piano di due assi astatici perpendicolare a g, è un piano astatico che ha g come corrispondente asse astatico; epperò è g sulla X_1, ed il punto Q è punto tanto della X_1 che della X_2 che della cubica astatica. Dunque X_1, X_2 hanno la medesima curva doppia nella cubica astatica. Donde segue da X_1, X_2 hanno pure la medesima sviluppabile bitangente.

Poichè riferendosi al ragionamento precedente, i due assi astatici che escono, oltre a g, pel punto Q sono normali a g, il triedro formato dai tre assi astatici è birettangolo; e viceversa, se il triedro formato dai tre assi astatici che escono per un punto Q è birettangolo, l'uno di essi g è normale al piano degli altri due, ed apparterrà perciò alle direttrici astatiche dei piani delle due faccie rettangole del triedro; vale a dire sarà un punto della curva doppia di X_2**). *La cubica astatica, dunque si presenta pure come il luogo dei punti pei quali passano assi astatici formanti un triedro birettangolo.*

Per un triedro birettangolo l'essere birettangolo è una condizione; aggiungendo a questa l'altra che i suoi spigoli devono sempre mantenersi assi astatici, si trova che *nessun punto della cubica astatica è in generale, vertice di un triedro trirettangolo d'assi astatici.* La seconda delle condizioni enunciate è una condizione da imporsi alle forze del sistema, dunque, tenendo presente che gli spigoli di un triedro trirettangolo d'assi astatici sono sostegni di tre forze costituenti un sistema equivalente al dato, si ha l'enunciato seguente come interpretazione statica del risultato che precede (enunciato, del resto, evidente per altra via): *È impossibile, in generale, dato un sistema di forze applicate ad un corpo rigido, equilibrarlo col tener fisso un punto del corpo, o, se ciò è possibile in un modo, lo è infinito in altri.* Al quale enunciato in vista della circostanza che le traccie di un triedro trirettangolo di assi astatici sul piano centrale del corpo dànno un triangolo coniugato rispetto alla conica centrale e circoscritto rispetto alla seconda parabola astatica principale, si può raggiungere quest'altro:

Quelle posizioni delle forze possono essere posizioni d'equilibrio con un punto del corpo da tener fisso per le quali la seconda parabola prin-

---

*) Il sistema degli astatici, ricordiamolo è del 3° ordine.

**) Senza ricorrere a tale analogo ragionamento si può osservare che la direttrice della parabola astatica relativa al piano γ, come polare di g, passa pei punti $\gamma_1\gamma_1$; $\gamma_2\chi_2$ che appartengono a g, epperò è g una corda di χ.

cipale ammette triangoli circoscritti i quali sono coniugati rispetto alla conica centrale, ovvero:

Quelle posizioni delle forze possono essere posizioni di equilibrio con un punto del corpo da tener fisso per le quali esistono triangoli circoscritti alla prima parabola principale che siano auto-anti-reciproci rispetto al cerchio di distanza (Cfr. a questo riguardo la Nota al n.° 13).

Per due coniche la condizione che vi sia un triangolo circoscritto all'una e nello stesso tempo coniugato all'altra è *semplicemente porismatica; dunque, quando in una posizione delle forze è possibile trovare un punto al quale legando il corpo questo rimane in equilibrio è possibile trovarne una infinità semplice*, e ciò combina con la circostanza che le forze nel caso considerato, si riducono ad una risultante unica che passa pel punto tenuto fisso. Il luogo di quegli infiniti punti è quindi allora la linea d'azione di tale risultante. Essa è allora l'asse del complesso speciale degli assi di momento nullo del sistema di forze.

§ IV.

Quaterne di associate e quaterne coniugate di posizioni del corpo. Corrispondenti omografie. Il gruppo dell'ottaedro regolare in prospettiva.

18. Nel n.° 9 si è visto che costruita l'omografia di posizione attuale

$$\Omega \equiv \frac{E'F'G'C'}{EFGC}$$

del corpo, per avere tutte le altre basta comporre le rotazioni sul piano di rappresentazione con Ω. Ora, se cerchiamo fra le rotazioni quelle che lasciano invariato il triangolo E'F'G', noi troviamo che esse si presentano distinte in sei quaterne. Se poniamo

$$e' \equiv F'G', f' \equiv G'E', g' \equiv E'F'$$

diciamo $L'_e, M'_e; L'_f, M'_f; L'_g, M'_g$ le tre coppie di punti reciproci in π che su e', f', g' separano armonicamente F'G', G'E', E'F' e poniamo inoltre

$$E'(L'_e, M'_e) \equiv m'_e, l'_e \; ; \; F'(L_f, M_f) \equiv m'_f, l'_f \; ; \; G'(L'_g M'_g) \equiv m'_g, l'_g ,$$

indicando con (H', h') l'omologia armonica di centro H' ed asse h', in corrispondenza dei sei modi

$$\frac{E'F'G'}{E'F'G'}, \frac{E'F'G'}{E'G'F'}, \frac{E'F'G'}{G'F'E'}, \frac{E'F'G'}{F'E'G'}, \frac{E'F'G'}{F'G'E'}, \frac{E'F'G'}{G'E'F'},$$

in cui è possibile cambiare in sè il triangolo E'F'G', possiamo intendere date, come segue, le rotazioni delle varie quaterne.

1.ª quaterna: α) identità;

β) omologia armonica $(E', e') \equiv$ rotaz. di 180° intorno ad E';

γ) » » $(F', f') \equiv$ » » » ad F';

δ) » » $(G', g') \equiv$ » » » a G'.

2.ª quaterna: α) omografia periodica del 4.° ordine $(E', 90^0) \equiv$ rotazione di 90° attorno ad E';

β) omografia periodica del 4.° ordine $(E', 270^0) \equiv$ rotazione di 270° attorno ad E' $\equiv$ omografia inversa della precedente;

γ) omologia armonica $(L'_e, l'_e) \equiv$ rotaz. di 180° intorno ad L'_e;

δ) omologia armonica $(M'_e, m'_e) \equiv$ rotazione di 180° intorno ad M'_e.

3.ª quaterna: α) omografia periodica del 4.° ordine $(F', 90^0) \equiv$ rotazione di 90° attorno ad F';

β) omografia periodica del 4.° ordine $(F', 270^0) \equiv$ rotazione di 270° attorno ad F' $\equiv$ omografia inversa della precedente;

γ) omologia armonica $(L'_f, l'_f) \equiv$ rotazione di 180° intorno ad L'_f;

δ) omologia armonica $(M'_f, m'_f) \equiv$ rotazione di 180° intorno ad M'_f.

4.ª quaterna: α) omografia periodica del 4.° ordine $(G', 90^0) \equiv$ rotazione di 90° attorno a G';

β) omografia periodica del 4.° ordine $(G', 270^0) \equiv$ rotazione di 270° attorno a G' $\equiv$ omografia inversa della precedente;

γ) omologia armonica $(L'_g, l'_g) \equiv$ rotazione di 180° attorno ad L'_g;

δ) omologia armonica $(M'_g, m'_g) \equiv$ rotazione di 180° attorno ad M'_g.

5.ª quaterna: α) omografia periodica del 3.° ordine $(O', 120^0) \equiv$ rotazione di 120° intorno ad O';

β) omografia periodica del 3.° ordine $(O'_e, 120^0) \equiv$ rotazione di 120° intorno ad O'_e;

γ) omografia periodica del 3.° ordine $(O'_f, 120^0) \equiv$ rotazione di 120° intorno ad O'_f;

δ) omografia periodica del 3.° ordine $(O'_g, 120^0) \equiv$ rotazione di 120° intorno ad O'_g.

6.ª quaterna: α) omografia periodica del 3.° ordine $(O', 240^0) \equiv$ rotazione di 240° intorno ad O';

β) omografia periodica del 3.° ordine $(O'_e, 240^0) \equiv$ rotazione di 240° intorno ad O'_e;

γ) omografia periodica del 3.° ordine $(O'_f, 240^0) \equiv$ rotazione di 240^0 intorno ad O'_f;

δ) omografia periodica del 3.° ordine $(O'_g, 240^0) \equiv$ rotazione di 240^0 intorno ad O'_g.

Le 4 omografie della 6.ª quaterna sono ordinatamente le inverse ed i quadrati della 4 omografia della quinta. — Le 24 omografie di tutte le sei quaterne costituiscono un *gruppo*: è IL GRUPPO DELL'OTTAEDRO, del quale viene così ad aversene UNA RAPPRESENTAZIONE PROSPETTICA *). Corrispondentemente si hanno le 24 omografie di posizione:

1.ª quaterna	Ω,	$(E', e')\Omega$	$(F', f')\Omega$	$(G', g')\Omega$	I.
2.ª quaterna	$(E', 90^0)\Omega$,	$(E', 270^0)\Omega$,	$(L'_e, l'_e)\Omega$	$(M'_e, m'_e)\Omega$	II.
3.ª quaterna	$(F', 90^0)\Omega$,	$(L'_f, l'_f)\Omega$	$(F', 270^0)\Omega$,	$(M'_f, m'_f)\Omega$	III.
4.ª quaterna	$(G', 90^0)\Omega$,	$(L'_g, l'_g)\Omega$	$(G', 270^0)\Omega$,	$(M'_g, m'_g)\Omega$	IV.
5.ª quaterna	$(O', 120^0)\Omega$,	$(O'_e, 120^0)\Omega$,	$(O'_f, 120^0)\Omega$,	$(O'_g, 120^0)\Omega$	V.
6.ª quaterna	$(O', 240^0)\Omega$,	$(O'_e, 240^0)\Omega$,	$(O'_f, 240^0)\Omega$,	$(O'_g, 240^0)\Omega$	VI.

Nelle posizioni delle forze date dalle quattro omografie della 1ª quaterna, queste forze sono sostituibili con tre altre applicate nei punti E, F, G, e dirette secondo le rette (E, E'), (F, F'), (G, G') ed opposte (gli estremi di 1 ed 1', 2 e 2', 3 e 3' sono coppie armoniche ordinatamente rispetto ad E, E'; F, F'; G, G').

Nelle quattro posizioni delle forze date dalle omografie della

$$\left.\begin{array}{l}\text{seconda}\\ \text{terza}\\ \text{quarta}\end{array}\right\}\text{quaterna}$$

queste forze sono sostituibili con tre forze applicate nei punti E, F, G e dirette rispettivamente secondo le rette

$$\begin{array}{ccc}(E, E') & , & (F, G') & , & (G, F')\\ (E, G') & , & (F, F') & , & (G, E')\\ (E, F') & , & (F, E') & , & (G, G')\end{array}$$

*) La costruzione delle omografie α) della 2ª, 3ª, 4ª, quaterna, e delle α), β), γ), δ della 5ª, si fa, come innanzi ho già avvertito, ovviamente, imitando il procedimento tenuto nel n.° 2 della mia Nota cit. *Sulle quattro rotazioni etc.*

Nelle posizioni delle forze corrispondenti alle omografie della

$$\left.\begin{matrix}\text{quinta}\\ \\ \text{sesta}\end{matrix}\right\}\text{quaterna}$$

le forze sono sostituibili con tre forze applicate nei punti E, F, G e dirette secondo le rette

$$(E, F') \quad , \quad (F, G') \quad , \quad (G, E')$$

$$(E, G') \quad , \quad (F, E') \quad , \quad (G, F')$$

19. Le omografie di una stessa quaterna rappresentano il sistema delle forze date nelle posizioni in cui queste sono riduttibili a tre forze agenti sulle medesime tre rette, applicate nei medesimi tre punti, ed eguali in intensità, eccetto che nel verso. — Noi diremo *associate* siffatte omografie di una stessa quaterna, ed *associate* altresì diremo le corrispondenti posizioni delle forze. — Chiameremo pure, come già si disse, imitando il Routh, *astatico* ogni triangolo che sia auto-coniugato rispetto al sistema polare centrale Γ, ed avremo così che *per ogni triangolo astatico esistono sei quaterne di posizioni associate per le forze del sistema.*

Le quaterne di omografie relative allo stesso triangolo astatico EFG, le diremo *coniugate* fra loro, e *coniugate* a questo triangolo astatico.— *Coniugatamente ad ogni triangolo astatico* EFG *ogni omografia di posizione* Ω *individua tutte le* 24 *delle sei quaterne coniugate di cui fa parte; e queste rappresentano le forze nelle posizioni che assumono dopo aver loro fatte subire intorno ai proprii punti di applicazione le* 24 *rotazioni del gruppo dell'ottaedro regolare le cui diagonali abbiano le direzioni definite dai vertici del triangolo* E'F'G' (*corrispondente*)$^{-1}$ *di* EFG *in* Ω.

Esistono, così, ∞^3 *sestine di quaterne siffatte*, cioè tante quanti sono i triangoli astatici, *cui partecipa una stessa omografia di posizione.*

Le omografie di posizione sono ∞^3; ma due di esse, prese ad arbitrio non partecipano di una stessa quaterna di omografie associate, o di due quaterne coniugate; giacchè il prodotto dell'una per l'inversa dell'altra, essendo una rotazione di un angolo che può avere un valore arbitrario non lascia, in generale, invariato alcun triangolo auto-coniugato Π.

20. La proprietà geometrica caratteristica di due omografie di posizione associate può essere presentata dicendo che *il prodotto dell'una per l'inversa dell'altra cambia in sè stesso vertice per vertice un triangolo auto-coniugato in* Π.

Quando il prodotto di una omografia di posizione per l'inversa di un'altra tien fermo un vertice di un triangolo auto-coniugato in Π

scambiando fra loro gli altri due, o permuta tutti e tre i vertici circolarmente, le due omografie appartengono a due quaterne coniugate.

Ciò risulta evidente da quanto precede. Tuttavia, giova osservare che, indicando con Ω_{ik} l'omografia $k.^{ma}(k=1,\ldots,4)$ della $i.^{ma}(i=1,\ldots,6)$ quaterna, si hanno, per tutti i valori dell'indice i, le relazioni:

$$\Omega_{i1} \equiv \Omega_{i1} \cdot 1 \quad , \quad \Omega_{i2} \equiv (E', e')\Omega \quad , \quad \Omega_{i3} \equiv (F', f')\Omega_{i1} \quad , \quad \Omega_{i4} \equiv (G', g')\Omega_{i1} \, ,$$

dove la 1.ª venne scritta per ragioni di simmetria; e queste dicono che da una omografia qualunque di una quaterna si passa alle altre tre facendole precedere dalle omologie armoniche che hanno per centro e per assi i vertici ed i lati del triangolo di un triangolo auto-reciproco in Π; ovvero (interpretando nello spazio) da una data posizione si passa ad una delle tre che con essa formano quaterne coniugate facendo subire al sistema delle forze delle rotazioni di 180°, intorno agli spigoli di un triedro trirettangolo.

21. Quattro posizioni coniugate sono caratterizzate da un'altra circostanza.

I sistemi di rette formati dagli assi astatici corrispondenti alle 4 posizioni hanno a comune una terna d'assi astatici ortogonali, cioè gli assi

$$e \equiv (E, E') \quad , \quad f \equiv (F, F') \quad , \quad g \equiv (G, G') \, .$$

Ora, se si considera l'iperboloide (efg) individuato dalle e, f, g come generatrici di uno stesso sistema, ogni generatrice m dell'altro sistema è tale che, tenuta fissa nel corpo, le forze vi si fanno equilibrio nelle 4 posizioni.

Dunque, *in una data posizione del corpo, ed in quelle che il corpo stesso assume dopo di aver rotato* di 180° *intorno agli spigoli di un triedro trirettangolo arbitrariamente preso, il corpo rimane in equilibrio se, in esso, si tien ferma una generatrice qualunque di uno stesso sistema di un certo iperboloide ortogonale.* In altri termini, *i complessi di assi di momento nullo corrispondenti a 4 posizioni coniugate hanno in comune uno stesso iperboloide ortogonale.*

§ V.

Decomposizione delle omografie di posizione nel prodotto di omografie di equilibrio rispetto ad un punto per rotazioni intorno al punto. Le focali di Minding in prospettiva.

22. Una omografia di posizione sarà detta di *equilibrio* attorno ad un punto $M \equiv (M', H, L')$ se, tenendo fisso questo punto nel corpo, le forze, nella posizione definita da quell'omografia si riducono ad una risultante che passa per M (si equilibrano sul corpo, per la resistenza di M).

Ora, sia Ω un'omografia di posizione qualunque, ed $\mathfrak{M}$ l'omotetia rappresentatrice del punto M.—Se con $\mathfrak{M}$ si trasforma il sistema polare centrale Γ, sicchè si abbia il sistema polare

$$\Gamma_m \equiv \mathfrak{M}^{-1}\,\Gamma\,\mathfrak{M}\,,$$

e si cerchi il triangolo $E'F'G'$ coniugato comune a Γ_m ed a Π, indicando con EFG il corrispondente di esso in $\mathfrak{M}^{-1}$, una qualunque Ω_i delle 4 omografie di posizione, per le quali ad E', F', G' corrispondono E, F, G è un'omografia di equilibrio, perchè le forze applicate in E, F, G e costituenti un sistema equivalente al dato hanno, per linea d'azione, le rette (E, E'), (F, F'), (G, G') che passano per M. — E così *viene*, intanto, *risoluto il problema di portare le forze del sistema da una posizione qualunque ad una delle quattro posizioni di equilibrio, rispetto ad un punto tenuto fisso, che sono suscettibili di avere in generale* *).

Ma, se con E'', F'', G'' si indica il triangolo auto-coniugato in Π che ha per corrispondente in Ω il triangolo EFG, si vede che i quattro prodotti

$$\Omega_1\Omega^{-1} \equiv \mathfrak{R}_1 \quad , \quad \Omega_2\Omega^{-1} \equiv \mathfrak{R}_2 \quad , \quad \Omega_3\Omega^{-1} \equiv \mathfrak{R}_3 \quad , \quad \Omega_4\Omega^{-1} \equiv \mathfrak{R}_4$$

fanno corrispondere ordinatamente E'', F'', G'' ad E', F', G'; epperò sono le 4 rotazioni con le quali si passa da $E'F'G'$ ad $E''F''G''$; cioè le rotazioni che conducono dalla posizione corrispondente alla Ω alle posizioni corrispondenti alle $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \Omega_4$.

Gli assi di queste rotazioni sono gli *assi statici* relativi al punto M secondo la denominazione introdotta dal prof. Siacci; e che vennero costruiti nella Nota: « *Sulle quattro rotazioni etc.* (n.° 14) ».

---

*) Cfr. la Nota: « *Sulle quattro rotazioni etc.* » § IV, n.° 15, dove è trattato questo problema, e dove l'intervento dell'omografia Ω, ivi considerata, viene così spiegata, in conseguenza di quanto precede.

Se Γ_m e Π hanno una infinità di triangoli coniugati in comune, vi sono, rispetto al punto M infinite quaterne di omografie di equilibrio.— Perchè ciò accade occorre che il prodotto $\Gamma_m \Pi$ sia un'omologia (Π e Γ_m siano bitangenti). La retta che contiene i centri C'_m, O' di Γ_m, Π, avendo in tal caso lo stesso polo rispetto a Γ_m, Π, è un asse di Γ_m; epperò, conducendo per O' le rette a', b' parallele agli assi a, b, di Γ, il punto M conta fra quelli rappresentati da omotetie che fanno corrispondere fra loro a, a' e b, b'. In altri termini, il punto M appartiene ad uno dei piani $\alpha \equiv (a, a')$, $\beta \equiv (b, b')$ che sono i piani perpendicolari al piano centrale condotti per gli assi della conica centrale; *i piani mediani* del sistema delle forze, secondo una denominazione che trovasi in Turazza, *l. c.*, ma che parmi d'aver letta pure in Minding (mentre riveggo le bozze non mi riesce agevole di controllare ciò).

Per scegliere $M \equiv (M'; H, L')$ in modo che il prodotto $\Gamma_m \Pi$ sia un'omologia, basta prendere su una delle rette a', b', su a' per es., un punto E', considerare l'involuzione delle rette reciproche (E') rispetto a Π, e poi cercare su a un punto E per cui l'involuzione delle rette reciproche (E) rispetto a Γ è formata di coppie parallele alle coppie di (E'), e scegliere sulla congiungente EE' un punto M allineato coi punti ea, $e'a'$, ove e, e' sono ordinatamente le polari di E, E' rispetto a Γ, Π; ovvero, basta considerare l'involuzione (e') di punti reciproci rispetto a Π su una retta e' parallela ad a', o a b' [a b' p. es.], e cercare una retta e parallela a b sulla quale l'involuzione (e) di punti reciproci rispetto a Γ ammetta come uno dei centri di prospettiva con la involuzione (e') un punto situato sulla congiungente dei poli E, E' di e, e' rispetto a Γ, Π. Se si pone $ea \equiv E_1$, $e'a' \equiv E'_1$, il centro dell'omotetia rappresentatrice di M sarà il punto $EE'.E_1E'_1$. — Ora, per fare la ricerca nel primo modo si tratti la seguente quistione più generale di geometria piana, la quale trova la sua applicazione anche in altri argomenti.

Sopra uno dei lati $AB \equiv c$, p. es., di un triangolo auto-coniugato $ABC \equiv abc$ rispetto ad un sistema polare Σ si consideri una involuzione I_c la quale abbia in comune con la involuzione di punti reciproci che su c determina Σ, la coppia AB; e, presi due punti coniugati qualunque L, L' in I_c, e perciò non reciproci in Σ, si faccia corrispondere ad ogni retta l, di L, la reciproca in Σ che passa per L'. Si avranno, intorno ad L, L', due fasci proiettivi di raggi, dei quali è C il centro di collineazione; epperò, segando tali fasci con a, o con b, si ha su a, o su b, una involuzione I_a, o I_b, nella quale B e C, o A e C, sono punti coniugati. — Dico che *queste involuzioni restano le stesse qualunque sia la coppia* L, L' *che si è scelta in* I_c.

In fatti, si ponga, p. es., $a\,(l, l') \equiv H, H'$, e si proiettino da M, M' rispettivamente i punti H, H' secondo le rette m, m'; avremo in l, l',

m, m' due coppie di lati opposti di un quadrangolo piano completo del quale un quinto lato è a; perciò, dal momento che a passa per B, ed l, l'; m, m' passano rispettivamente per le coppie L, L'; M, M' di punti coniugati della I_c, segue che il sesto lato del quadrangolo passa per A, coniugato di B in I_c. Questo sesto lato è dunque reciproco di a, rispetto a Σ, e per un teorema di Hesse segue che sono reciproci rispetto a Σ anche m, m'; il che pruova appunto la verità dell'asserto.

Si osservi che se I_c è una involuzione ellittica, uno L' dei due punti L, L' è nel segmento finito AB, e l'altro L nel segmento complementare. Segue da ciò che, se l, l' incontrano a fuori del segmento BC, una di esse incontra b nel segmento finito AC, e l'altro nel segmento infinito, o inversamente. Ne concludiamo che delle due involuzioni I_a, I_b una è l'ellittica, e l'altra iperbolica.

Indicando con E, F i punti doppii di quella fra esse che è iperbolica, la involuzione col centro in E, o in F, che da E, o da F, proietta la I_c è formata di rette reciproche rispetto a Σ *); epperò *assegnato sopra uno dei lati di un triangolo autoreciproco rispetto ad un determinato sistema polare* Σ *un' arbitraria involuzione ellittica nella quale siano coniugati i due vertici del triangolo su quel lato, esistono sempre sopra uno dei rimanenti lati due punti da ciascuno dei quali quell'involuzione ellittica è proiettata secondo un' involuzione di rette reciproche rispetto a* Σ.

Ora, per arrivare da questo teorema al nostro problema, basta supporre che il sistema polare Σ sia il sistema polare centrale, che il triangolo ABC sia quello formato dagli assi di Γ e dalla retta all'infinito c_∞ suo piano, e che inoltre, l'involuzione I_c sia quella che su c_∞ determina l'involuzione (E') di rette reciproche rispetto a Π.

Poichè nella I_a sono coniugati i punti $C, B \equiv \infty$, e nella I_b sono coniugati i punti $C, A \equiv \infty$, il punto C è centro tanto dell'una quanto dell'altra involuzione; epperò, i punti doppii E_1, E_2 di quella fra esse che è iperbolica sono simmetrici rispetto a C.

Si deve ora decidere se, supponendo E' sopra a', i punti E_1, E_2 sono sopra a, o sopra b.

Se ci riferiamo al caso generale, troviamo che, per ogni data I_c, la I_a è ellittica, o iperbolica. Si possono dare I_c per le quali I_a è ellittica e I_c per le quali I_a è iperbolica, facendo come segue. Si tracci ad arbitrio una retta l non condotta per C che seghi AB in L, fuori del segmento finito AB, e gli altri due lati BC, CA di ABC pure fuori i

*) Se si suppone che il triangolo CAB sia quello formato dagli assi di Σ e dalla retta all'infinito del suo piano, e che I_c sia la rivoluzione ciclica del piano, le involuzioni di rette reciproche attorno ad E, F saranno rettangolari, epperò E, F saranno i *fuochi* di Σ. — Si arriva così ai fuochi di una conica, deducendoli da considerazioni di carattere più generale.

segmenti finiti BC, CA, indi si consideri il polo λ di l rispetto a Σ, supposto privo di conica fondamentale. Per λ si tracci una retta l' che seghi il segmento finito AB in L'; secondochè questa retta segherà BC nel segmento finito BC, o nel segmento infinito, sarà I_a ellittica o iperbolica. (N. B. — Per essere Σ priva di conica fondamentale, per ogni l esterna al triangolo ABC è λ interno, epperò ogni retta condotta per λ incontra due lati propriamente detti del triangolo ABC ed il prolungamento del terzo lato).

Tutte le involuzioni I_a corrispondenti a tutte le possibili I_c si ottengono tenendo fissa la l, e facendo variare l', perciò i loro punti doppii, reali o immaginarii, sono accoppiati in una involuzione iperbolica che ha per punti doppii B, C. Nel caso particolare che a noi interessa tali punti doppii sono, due a due, simmetrici rispetto a C.

Per ogni punto E' di a' cercata la I_a corrispondente nel senso precedente, se si cerca da una parte la polare è di E' rispetto a Π, e dall'altra la involuzione I'_a che a I corrisponde rispetto alla involuzione di punti reciproci (a) di Γ, i punti, reali o immaginarii coniugati, secondo cui le due rette $E'.I_a$ incontrano, rispettivamente, le due rette $e'a'.I'_a$ apparterranno alla prospettiva del luogo domandato, la quale passa evidentemente per fuochi di Γ, situati su a, giacchè questi corrispondono al caso in cui E' coincide con O'. Si viene così ad avere *la prospettiva della focale di* Minding appartenente al piano mediano $\alpha \equiv (a, a')$. — Scambiando a con b ed a' con b' si arriva nello stesso modo *alla prospettiva della focale di* Minding appartenente al piano mediano $\beta \equiv (b, b')$.

N. B. — La ricerca precedente può essere fatta anche come segue. — Preso sopra a un punto E di cui sia e la polare rispetto a Γ, e considerata una omologia θ col centro in E, con l'asse in e, si determini questa ulteriormente in guisa che il prodotto $\Pi_1 \equiv \Theta\Gamma$ sia un sistema polare circolare. Allora i centri delle due omotetie che fanno corrispondere fra loro i sistemi polari circolari Π, Π_1 saranno in prospettiva due punti della prima delle focali di Minding. — Analog. procedasi scambiando a con b. — Questo rag. prov. evid. pure che le 2 foc. sono 2 coniche.

§ VI.

La rappresentazione analitica delle omografie di posizione.

23. Senza uscire dal piano centrale σ, possiamo dare nel modo seguente la rappresentazione delle varie omografie di posizione.

Supponiamo di prendere come assi coordinati in σ gli assi del sistema polare centrale Γ, e supponiamo che l'equazione della conica (immaginaria) fondamentale (conica centrale di Darboux) di Γ sia

$$\mu^2 x^2 + \lambda^2 y^2 + \lambda^2 \mu^2 = 0 \ . \qquad (1)$$

Indicando con α, β le coordinate del centro O' del cerchio di distanza φ, e con d il raggio, l'equazione del cerchio (immaginario) fondamentale pel sistema polare Π sarà

$$(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2+d^2=0\ , \tag{2}$$

ed il problema della ricerca delle omografie di posizione si ridurrà a quello di trovare tutte le omografie reali che cambiano (2) in (1).

Se consideriamo la omografia affine X definita dalle formule

$$x'=\frac{\lambda}{d}(x-\alpha)\quad,\quad y'=\frac{\mu}{d}(y-\beta) \tag{3}$$

considerata come passaggio dalle x, y alle x', y', questa fa corrispondere al cerchio (2) la conica (1), epperò è una delle omografie di posizione. Per risolvere il problema basterà dunque trovare tutte le omografie Σ che mutano la (1) in sè; perchè, allora le omografie cercate saranno tutte quelle del tipo

$$X\Sigma\ . \tag{4}$$

Consideriamo coordinate omogenee di punti definite dalle relazioni

$$X=\mu x\quad,\quad Y=\lambda y\quad,\quad Z=\lambda\mu \tag{5}$$

ed osserviamo che la (1) può allora scriversi nella forma:

$$X^2+Y^2+Z^2=0\ . \tag{6}$$

Prendendo ad arbitrio due punti di coordinate cartesiane (a, b), (a', b') e ponendo

$$A=\mu a\ ,\ B=\lambda b\ ,\ C=\lambda\mu\quad;\quad A'=\mu a'\ ,\ B'=\lambda b'\ ,\ C'=\lambda\mu \tag{7}$$

avremo, come equazioni dell'omologia armonica di centro (A, B, C) ed asse la sua polare rispetto ad (1) le seguenti *)

$$\left.\begin{aligned}\rho X'&=(A^2+B^2+C^2)X-2A(AX+BY+CZ)\\ \rho Y'&=(A^2+B^2+C^2)Y-2B(AX+BY+CZ)\\ \rho Z'&=(A^2+B^2+C^2)Z-2C(AX+BY+CZ)\end{aligned}\right\} \tag{8}$$

e tre equazioni analoghe a queste avremo per rappresentare la omologia

---

*) Cfr. la mia Nota « *Sulla successiva proiezione di una varietà quadratica su sè stessa* (Rend. Acc. Lincei, seduta 15 nov. 1896).

armonica di centro (A', B', C') e di asse la polare di questo punto rispetto ad (1):

$$\left.\begin{aligned}\rho X' &\equiv (A'^2 + B'^2 + C'^2)X - 2A'(A'X + B'Y + C'Z)\\ \rho Y' &\equiv (A'^1 + B'^1 + C'^1)Y - 2B'(A'X + B'Y + C'Z)\\ \rho Z' &\equiv (A'^1 + B'^1 + C'^1)Z - 2C'(A'X + B'Y + C'Z)\end{aligned}\right\}. \qquad (9)$$

I determinanti delle (8), (9) sono rispettivamente

$$\begin{vmatrix} B^2 + C^2 - A^2 & -2AB & -2AC \\ -2AB & C^2 + A^2 - B^2 & -2BC \\ -2AC & -2BC & A^2 + B^2 - C^2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} B'^2 + C'^2 - A'^2 & -2A'B' & -2A'C' \\ -2A'B' & C'^2 + A'^2 - B'^2 & -2B'C' \\ -2A'C' & -2B'C' & A'^2 + B'^2 - C'^2 \end{vmatrix}$$

perciò il determinante dell'omografia che risulta dal prodotto delle due omologie armoniche considerate ha per elementi

$$\left.\begin{aligned}
a_1 &= (B^2 + C^2 - A^2)(B'^2 + C'^2 - A'^2) + 4ABA'B' + 4ACA'C'\\
b_1 &= -2(B^2 + C^2 - A^2)A'B' - 2(C'^2 + A'^2 - B'^2)AB + 4ACB'C'\\
c_1 &= -2(B^2 + C^2 - A^2)A'C' + 4ABB'C' - 2(A'^2 + B'^2 - C'^2)AC\\
a_2 &= -2(B^2 + C^2 - A^2)AB - 2(C^2 + A^2 - B^2)A'B' + 4BCA'C'\\
b_2 &= 4ABA'B' + (C^2 + A^2 - B^2)(C'^2 + A'^2 - B'^2) + 4BCB'C'\\
c_2 &= 4ABA'C' - 2(C^2 + A^2 - B^2)B'C' - 2(A'^2 + B'^2 - C'^2)BC\\
a_3 &= -2(B'^2 + C'^2 - A'^2)AC + 4BCA'B' - 2(A^2 + B^2 - C^2)A'C'\\
b_3 &= 4ACA'B' - 2(C'^2 + A'^2 - B'^2)BC - 2(A^2 + B^2 - C^2)B'C'\\
c_3 &= 4ACA'C' + 4BCB'C' + (A^2 + B^2 - C^2)(A'^2 + B'^2 - C'^2)
\end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

ed è, quindi, tale omologia, rappresentata dalle formule

$$\begin{aligned} X' &= a_1X + b_1Y + c_1Z\\ Y' &= a_2X + b_2Y + c_2Z\\ Z' &= a_3X + b_3Y + c_3Z\ ; \end{aligned}$$

ove è da intendere $Z = Z' = \lambda\mu$; $X = \mu x$, $Y = \lambda y$; $X' = \mu x'$, $Y' = \lambda y'$

essendo xy, $x'y'$ coordinate cartesiane; sicchè in queste coordinate la stessa omografia è rappresentata dalle formule

$$x' = \lambda \frac{a_1\mu x + b_1\lambda y + c_1\lambda\mu}{a_3\mu x + b_3\lambda y + c_3\lambda\mu}$$

$$y' = \mu \frac{a_2\mu x + b_2\lambda y + c_2\lambda\mu}{a_3\mu x + b_3\lambda y + c_3\lambda\mu} .$$

Ponendo allora, al posto delle x, y i valori dati dalle (3), si avranno le formule

$$\left.\begin{aligned} x' &= \lambda \frac{a_1(x-\alpha) + b_1(y-\beta) + c_1 d}{a_3(x-\alpha) + b_3(y-\beta) + c_3 d} \\ y' &= \mu \frac{a_2(x-\alpha) + b_2(y-\beta) + c_2 d}{a_3(x-\alpha) + b_3(y-\beta) + c_3 d} \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

le quali, considerate come passaggio dalle xy alle $x'y'$, condurranno da un punto del cerchio (2) ad un punto della conica (1); epperò rappresenteranno le omografie di posizione $X\Sigma$ per tutti i valori di cui sono suscettibili i coefficienti $a_1, b_1, c_1, a_2, \ldots$.

I coefficienti $a_1 b_1 \ldots$ delle (11) dipendono dai precedenti a, a', b, b' per mezzo delle (7) e delle (10) che sono in numero sovrabbondante, perchè le omografie di posizione sono ∞^3; essi possono però esprimersi in funzione di quattro parametri omogenei alla maniera di O. Rodriguez. Si avrà allora, indicando con l, m, n, r questi quattro parametri, che si può prendere:

$$\begin{array}{lll} Da_1 = l^2 - m^2 - n^2 + r^2 \;, & Db_1 = 2(lm + nr) \;, & Dc_1 = 2(ln - mr) \\ Da_2 = 2(lm - nr) \;, & Db_2 = -l^2 + m^2 - n^2 + r^2 \;, & Dc_2 = 2(mn + lr) \\ Da_3 = 2(ln + mr) \;, & Db_3 = 2(mn - lr) \;, & Dc_3 = -l^2 - m^2 + n^2 + r^2 \end{array}$$

con

$$D = l^2 + m^2 + n^2 + r^2 .$$

§ VII.

Caso in cui in luogo di un piano centrale esiste una retta centrale Coppie e terne astatiche di punti.

24. Il ragionamento fatto nel n.° 2 subisce qualche modificazione allorchè le forze date sono tali che il centro delle componenti N_i delle forze F_i normalmente ad l_i resta lo stesso qualunque sia il piano λ_i condotto per l_i; giacchè allora, come risulta dalla (5), qualunque sia la direzione l' la immagine astatica di queste descrive una linea retta.— Per vedere quando è che ciò avviene, consideriamo il piano σ_i, normale ad l_i in M_i, e diciamo S_i la proiezione normale di F_i su σ_i; allora sarà

$$N_i = S_i \,.\, \cos(S_i, N_i) \;;$$

e perchè, variando λ_i, il centro delle forze N_i si mantenga sempre il medesimo, occorre che le N_i variino proporzionalmente, epperò che $\cos(S_i, N_i)$ sia indipendente da i. — Essendo le N_i parallele fra loro tali dovranno dunque essere pure le S_i. Se ne deduce che i piani $\mu_i \equiv F_i S_i$ (piani proiettanti le F_i nelle S_i) passando per le l_i sono paralleli fra loro; e quindi *le linee d'azione delle forze date* si appoggiano alla loro retta comune all'infinito, cioè *sono parallele ad uno stesso piano.*

Viceversa, *se le forze* F_i *sono parallele ad uno stesso piano* μ, *le immagini astatiche di tutte le direzioni appartengono ad una stessa retta.* Infatti, sia μ_i il piano per la forza F_i che è parallelo a tutte le forze del sistema, ed l_i una direzione arbitraria che passa per M_i nel piano μ_i. Dando alle L_i, N_i, S_i lo stesso significato di sopra, si trova che le N_i sono tutte parallele fra loro, e così pure le S_i. Se ne deduce che il gruppo delle N_i, qualunque sia il piano λ_i, è proporzionale al gruppo delle S_i, e quindi aumenta lo stesso centro di queste (è cioè indipendente da λ_i). E così, qualunque sia la direzione l' l'immagine astatica di l' descrive una retta. Questa retta sarà detta *retta centrale* del corpo; e vedremo subito ch'essa è la medesima di quella che risponde alla definizione del Möbius. — Intanto, come riassunto dei risultati precedenti abbiamo che *condizione necessaria e sufficiente affinchè un sistema astatico di forze in luogo di un piano centrale ammetta una retta centrale è che le forze del sistema siano parallele ad uno stesso piano.* — Questo si chiamerà *piano di giacitura* del sistema delle forze.

25. Se, essendo l_i una direzione del piano μ_i di cui al n.° precedente, limitiamo la considerazione delle direzioni l'_i soltanto a quelle di questo stesso piano, cioè, in sostanza, se supponiamo $\lambda_i \equiv \mu_i$, sicchè sia anche $S_i \equiv N_i$, le formole (5) e (6) dicono che il centro L' delle com-

ponenti L'_i secondo le direzioni l'_i (l'immagine astatica di l') corrisponde biunivocamente alla l', anzi *proiettivamente*, per essere la (6) una relazione bilineare a determinante non nullo fra λ è tang θ. — Questa corrispondenza proiettiva fra la retta all'infinito s_∞ del piano cui sono parallele le forze del sistema e la retta centrale s sarà detta *proiettività di posizione* del dato sistema di forze rispetto al corpo; essa cambia cambiando le forze del sistema, perchè cambia il sostegno s_∞ (la s rimane fissa nel corpo), o perchè questo striscia su stesso.

Se in μ_i, insieme alla direzione l'_i, consideriamo la direzione n'_i normale ad l'_i, ed indichiamo con N'_i la componente normale secondo questa direzione della F_i, sarà

$$F_i \# L'_i + N'_i \ ;$$

e quindi avremo che il gruppo delle F_i sarà sostituibile col gruppo delle L'_i da una parte, e col gruppo delle N'_i dall'altra; cioè con le due forze $R_{l'}, R_{n'}$ applicate rispettivamente nei punti L', N' (immagini astatiche delle direzioni l', n') della retta s, ed aventi le direzioni ortogonali l', n'.

Se il sistema delle forze si trasporta astaticamente in altra posizione, e questo trasporto lo si fa subire ai piani μ_i ed alle direzioni l', n'; queste non cesseranno di appartenere ai piani μ_i e di essere ortogonali; le componenti L'_i, N'_i gireranno intorno ai loro punti di applicazione, i punti L', N' rimarranno perciò fissi, e le forze nella nuova posizione sono ancora sostituibili con le $R_{l'}, R_{n'}$. Dunque, *allorchè un sistema astatico di forze possiede una retta centrale*: 1° *questa è fissa nel corpo*; 2° *la proiettività di posizione cambia cambiando il sistema delle forze*; 3° *le immagini astatiche di due direzioni ortogonali nel piano di giacitura restano immagini astatiche di due direzioni ortogonali*; 4° *il sistema delle forze è sostituibile con due forze sole applicate nelle immagini astatiche di due direzioni ortogonali.*

Una coppia di punti formata dalle immagini astatiche di due direzioni ortogonali si dirà *coppia astatica*, per la proprietà significata dalla 4.ª parte dell'enunciato precedente. — In forza di tale 4.ª proprietà la retta centrale è quella stessa definita come tale da Möbius.

Poichè, per mezzo della proiettività di posizione a due punti della s_∞ di direzione ortogonale corrispondono le immagini astatiche di una stessa coppia, e poichè quei punti all'infinito sono accoppiati in involuzione, l'involuzione ciclica appartenente alla s_∞, e poichè per mezzo di una proiettività ad una involuzione corrisponde una involuzione ellittica o iperbolica secondochè tale è quella prima, se ne conclude che *sulla retta centrale le coppie astatiche costituiscono una involuzione ellittica.* Questa sarà chiamata *involuzione centrale.*

26. Per costruire la retta centrale, si prenda come quadro un piano qualunque σ, rispetto al quale la forza F_i del sistema abbia per rappresentazione

$$F_i = (M'_i Q'_i \; ; \; T_i \, , \, I'_i) \; .$$

Gli n punti di fuga I' saranno sulla retta di fuga i' del piano di giacitura delle forze. Preso ad arbitrio sopra i' un punto L'_i si tracci la retta $l_i \equiv \{(L_i), L'_i\}$ pel punto M_i; indi, trovato il punto anti-reciproco N'_i di L'_i sopra i' si tracci pure la retta $n_i \equiv \{(N_i), N'_i\}$. Posto $L'_i Q'_i \cdot M'_i N'_i \equiv H'_i$, $N'_i Q'_i \cdot M'_i L'_i \equiv K'_i$, saranno

$$L_i \equiv \{M'_i K'_i \; ; \; (L_i), L'_i\} \quad , \quad N_i \equiv \{M'_i H'_i \; ; \; (N_i), N'_i)\}$$

le componenti della forza F_i secondo le direzioni normali l_i, n_i. — Si compongano ora tutte le L_i, procedendo come al n.° 15, *c)* della mia Nota « *La rappresentazione dei complessi e delle congruenze lineari in Geometria descrittiva e sua applicazione etc.* già cit.; e poi, analogamente, tutte le N_i. — Si avranno così i punti L, N i quali, congiunti, daranno la richiesta retta centrale.

27. Da quanto si è detto nel n.° 24 (vedi anche n.° 25) risulta che fissata, nel piano μ_i di ogni punto M_i una direzione l_i la immagine astatica della direzione normale ad essa nello stesso piano, è la medesima della immagine astatica di una direzione normale qualunque alla l_i, scelta nel piano σ_i perpendicolare ad l_i, piano che possiamo supporre condotto per L, ed indicare semplicemente con σ e dal n.° 25 risulta che la relazione fra le immagini astatiche delle l_i, n_i del piano μ_i è reciproca; sicchè, pure la immagine astatica della direzione l_i è immagine astatica di tutte le direzioni normali alla n_i; ed appartenenti perciò al piano ν_i normalmente ad n_i che possiamo supporre condotto per N ed indicare perciò semplicemente con ν. — I piani σ, ν sono, evidentemente, normali al piano di giacitura μ.

Alle coppie astatiche di punti, corrispondono così, con significato ben determinato, altrettante coppie di piani σ, r normali al piano di giaciture delle forze; epperò paralleli ad una stessa direzione (la direzione normale a quel piano). Queste coppie di piani saranno chiamate *coppie di piani astatiche*, per la proprietà di passare per una coppia astatica di punti e per l'altra che le immagini astatiche delle direzioni appartenenti all'un piano della coppia coincidono nel punto della coppia astatica di punti che giace sull'altro. Ogni piano d'una coppia astatica sarà pure detto *piano astatico corrispondente* alla immagine astatica delle sue direzioni (cioè al punto della retta centrale pel quale passa l'altro piano astatico della coppia); e questa si dirà a sua volta pure *immagine astatica* della giacitura individuata da quel piano.

Così, nel caso presente dell'esistenza di una retta centrale, a fianco della proiettività di posizione, abbiamo un' altra corrispondenza biunivoca fra i punti della retta centrale ed i piani astatici. Questa corrispondenza è pure una proiettività, giacchè, nella maniera seguente, si passa ad essa per mezzo della proiettività di posizione, e della involuzione centrale.

Si dicano $AA', BB', \ldots$ le varie coppie astatiche di punti della retta centrale s, ed $A_\infty A'_\infty$, $B_\infty B'_\infty$, ... le coppie di punti (all' infinito) della s_∞ di cui esse sono immagini astatiche; e si dica pure S_∞ il punto all' infinito della direzione normale ai piani di giacitura s_∞. I piani astatici corrispondenti alle immagini astatiche

$$A\ ,\ B\ ,\ \ldots\ ,\ A'\ ,\ B'\ ,\ \ldots$$

passeranno tutti per S_∞, e poi per

$$A_\infty \text{ ed } A'\ ,\ B_\infty \text{ e } B'\ ,\ \ldots\ ,\ A'_\infty \text{ ed } A\ ,\ B'_\infty \text{ e } B\ ,\ \ldots$$

rispettivamente; sicchè, per essere, in grazia dell' involuzione centrale

$$AB\ldots A'B'\ldots \barwedge A'B'\ldots AB\ldots$$

ed in grazia della proiettività di posizione

$$ABA'B'\ldots \barwedge A_\infty B_\infty A'_\infty B'_\infty \ldots\ ,$$

ne seguirà essere

$$A_\infty B_\infty A'_\infty B'_\infty \ldots \barwedge A'B'AB\ldots\ ;$$

ed i piani astatici si presenteranno così come piani i quali dal punto S_∞ proiettano i punti corrispondenti di una proiettività fra la punteggiata s_∞ che può essere considerata come proveniente dal prodotto della proiettività di posizione $\mathcal{P}$ considerata come passaggio dai punti di s_∞ ai punti di s, per la involuzione centrale I; sicchè indicandola con $\mathcal{P}_1$, e considerandola pure come passaggio dai punti di s_∞ ai punti di s, può scriverli $\mathcal{P}_1 \equiv \mathcal{P}\mathrm{I}$.

Nella involuzione centrale I, il centro C ed il punto all' infinito $C' \equiv \infty$ di s formano una coppia di punti coniugati. Quali sono le direzioni e quali le giaciture di cui questi due punti si presentano come immagini astatiche? Se, nel piano di giacitura delle forze si considera come direzione l quella della risultante, le proiezioni delle forze sulla direzione n normale alla l avranno una risultante parziale nulla; epperò

si ridurranno ad una coppia con le forze e col braccio *) in direzione normale alla risultante e parallelo alla s; la immagine astatica di tal direzione normale è quindi il punto $C' \equiv \infty$ all'infinito di s, e quella della risultante generale il punto C. A complemento dell'enunciato dato in fine del n.° 25 possiamo dunque intanto aggiungere che *le forze del sistema possono essere sostituite da una forza unica equipollente alla risultante generale applicata nel centro della involuzione centrale, e ad una coppia col braccio parallelo alla retta centrale e con le forze perpendicolari a quella risultante generale.*

Nella proiettività di posizione corrisponderà così al punto all'infinito della risultante generale C_∞ (di s_∞) il punto C, e poichè a questo corrisponde C' in I, il punto C'_∞ coniugato di C_∞ nella involuzione ciclica su s_∞ sarà il punto cui corrisponde C' nella stessa proiettività, mentre che il piano $S_\infty C_\infty C'$, cioè il piano all'infinito, sarà il piano astatico corrispondente di C ed il piano $S_\infty C'_\infty C$, cioè il piano normale in C alla risultante generale, sarà il piano astatico corrispondente di C'.

28. Se si considera il fascio delle rette $S_\infty(A_\infty B_\infty \ldots A'_\infty B'_\infty \ldots)$ sul piano all'infinito, si ha

$$S_\infty(A_\infty B_\infty \ldots A'_\infty B'_\infty \ldots) \barwedge A'B' \ldots AB \ldots \qquad (\alpha)$$

e la forma geometrica costituita dall'assieme dei piani astatici può essere considerata come quella formata dal congiungere gli elementi omologhi delle precedenti forme proiettive. Una tale forma geometrica è dunque evidentemente un cilindro parabolico tangente alla retta centrale s, [si osservi che nella (α) al raggio $S_\infty C' \equiv S_\infty H'_\infty$ ove H'_∞ è il punto in cui $S_\infty C'$ si appoggia alla s_∞ corrisponde un punto H di s (il punto astatico corrispondente alla direzione di H'_∞); e ad H in I un punto H' pure di s]. Chiameremo *astatico* un tal cilindro. Intorno al cilindro astatico le varie coppie di piani astatici costituiscono una involuzione. Dunque le varie coppie di piani astatici si segano sopra un piano fisso sul quale si segano pure il piano astatico centrale ed il piano all'infinito. Il piano fisso è dunque parallelo al piano astatico centrale.

Il punto S_∞ è di direzione normale alla giacitura della retta s_∞ (è il polo di S_∞) rispetto all'assoluto; dunque poichè le rette all'infinito delle varie coppie di piani astatici quali le $S_\infty A_\infty$, $S_\infty A'_\infty$, ... passano per le diverse coppie di punti coniugati dalla involuzione assoluta sulla s_∞, tutte le coppie di piani astatici sono coppie di piani ortogonali. Il piano fisso su cui queste si segano è, dunque, il piano *direttore* del cilindro astatico.

---

*) Qui, rammentiamolo, per braccio della coppia si intende *braccio* in senso astatico.

29. *Data una direzione l, non appartenente al piano di giacitura μ del sistema delle forze, come se ne determina la immagine astatica?*

Si consideri il piano astatico parallelo ad l, cioè il piano astatico che ha per retta all'infinito congiungente S_∞ al punto all'infinito di l, e di un tal piano si cerchi la immagine astatica corrispondente: sarà questa la richiesta. Per la costruzione effettiva occorre cercare il punto L_∞ in cui la suddetta retta all'infinito incontra s_∞, e poi cercare di tal punto il corrispondente L nella proiettività di posizione $\mathcal{P}$. Si può anche avere di L_∞ il corrispondente L' in $\mathcal{P}$, e poi cercare il coniugato L di L' in I. — Se l coincide con la direzione normale a μ, sicchè il punto all'infinito di l sia S_∞, allora L_∞ e quindi L diventano indeterminati. — Ed in fatti, sulla direzione normale al piano di giacitura delle forze, le proiezioni di queste sono tutte nulle, e quindi il corrispondente centro di forze è indeterminato.

Se si dànno tre direzioni due a due ortogonali $O(x, y, z)$ le immagini astatiche costituiscono sulla retta centrale una terna di punti tali che due punti della terna individuano il terzo; con un punto preso ad arbitrio formano terne tutte le coppie di una medesima involuzione ellittica (la quale è la trasformata per mezzo di $\mathcal{P}$ della involuzione proiezione da S_∞ su s_∞ di una involuzione ciclica). Insomma tutte tali terne di punti si comportano risp. alla involuzione centrale come si comportano risp. alla involuzione ciclica sulla s_∞ le proiezioni delle terne di vertici dei triangoli auto-coniugati risp. all'assoluto. — Le coppie della involuzione centrale formano terna con un punto qualunque di questa retta.

Queste terne di punti possono essere chiamate *terne astatiche*. La loro proprietà astatica è la seguente: *Il sistema dato delle forze può essere sostituito, in ogni sua posizione, da tre forze applicate nei punti di una stessa terna astatica ed ortogonali due a due.* In particolare il sistema *può essere sostituito da una coppia col braccio parallelo alla retta centrale, e con due forze ortogonali fra loro ed ortogonali a quelle della coppia, applicate nel punto centrale, ovvero da una forza applicata nel punto centrale e da due coppie coi bracci paralleli alla retta centrale con le forze ortogonali fra loro ed ortogonali alla direzione della forza.* Poichè due forze applicate in un punto, in qualunque posizione di tutto il sistema si compongono sempre in una forza unica applicata allo stesso punto, e poichè due coppie coi bracci paralleli, nelle stesse condizioni si compongono in una coppia unica col braccio parallelo ai bracci delle coppie componenti, i due ultimi risultati non differiscono da quelli dati in fine del n.° 27.

30. Data una giacitura λ non appartenente alla direzione normale al piano di giacitura μ (λ non passa per S_∞) quali sono le immagini

astatiche delle sue direzioni? Sono i diversi punti della retta centrale i quali corrispondono ai punti della retta all'infinito m_∞ di μ nel modo seguente:

La punteggiata dei punti $X_\infty Y_\infty \ldots$ di m_∞ si proietti nella punteggiata $A_\infty B_\infty \ldots$ su s_∞ dal punto S_∞, e si dicano $A, B, \ldots$ i corrisp. di questi punti in $\mathcal{P}$; saranno $A, B, \ldots$ le immagini astatiche dei punti $X_\infty, Y_\infty, \ldots$ Così indicando con $(S_m)_\infty$ la prospettività che dalla punteggiata m_∞ conduce, per proiezione da S_∞ alla punteggiata s_∞, la relazione fra i punti $A_\infty, B_\infty, \ldots$ e le corrispondenti immagini astatiche è una proiettività $\mathcal{P}_m$ che proviene dal prodotto di $(S_m)_\infty$ per $\mathcal{P}$; cioè si ha:

$$\mathcal{P}_m = (S_m)_\infty \cdot \mathcal{P}.$$

Tutte le $\mathcal{P}_m$ trasformano l'involuzione circolare appartenente alla giacitura m_∞ in una involuzione ellittica sulla s_∞. Si hanno essi ∞^2 involuzioni ellittiche. Ognuna sarà detta *immagine astatica* della giacitura m_∞ corrispondente. Fra esse ve ne sono ∞^1 paraboliche, e sono quelle corrispondenti alle m_∞ passanti per S_∞; gli unici punti singolari sono quelli che già vennero definiti quali *immagini astatiche* delle giaciture uscenti da S_∞ (n.° 27).

Le ∞^2 involuzioni *astatiche* corrispondono biunivocamente alle immagini astatiche delle direzioni normali alle giaciture di cui quelle involuzioni sono immagini astatiche. Esse sono per terne associate in modo che le involuzioni astatiche di una medesima terna hanno, due a due, per coppie comuni le coppie formate coi punti di una stessa terna astatica di punti.

Ad ogni punto astatico, nonchè alla direzione della forza che può essere applicata nel punto, la qual direzione può essere arbitrariamente scelta nel piano astatico corrispondente a quel punto, corrisponde una involuzione le cui coppie insieme al punto considerato costituiscono sempre una terna astatica.

Questa involuzione si dirà *coniugata* a quel punto ed a quella direzione.

Quando il dato sistema di forze si rimpiazza con 3 forze applicate nei punti di una terna astatica, se si tiene fermo uno di questi punti e la corrispondente forza, le altre due possono essere sostituite da due altre forze applicate in due punti coniugati qualunque della involuzione coniugata al punto tenuto fermo.

§ VIII.

Posizioni di equilibrio nel caso dell'esistenza di una retta centrale.

31. Conservando le notazioni precedenti, supponiamo fissato il corpo solido ad un punto O, e domandiamoci quali spostamenti bisogna far subire al corpo attorno ad O, perchè mantenendo ferme le forze nella loro intensità, nei loro punti di applicazione, e nelle loro direzioni, il corpo venga in una posizione di equilibrio.

Dal punto O si proietti la involuzione centrale I

$$AB \ldots A'B' \ldots \barwedge A'B' \ldots AB' \ldots$$

e si dicano $aa', bb', \ldots$ le varie coppie di raggi proiettanti le varie coppie $AA', BB', \ldots$ di I. Della involuzione

$$I_0 \equiv ab \ldots a'b' \ldots \barwedge a'b' \ldots ab \ldots$$

una sola coppia pp' e composta di raggi coniugati ortogonali, o tutte sono coppie di raggi coniugati ortogonali. La pp' di I_0 proietti la PP' di I; e P, P' siano le immagini astatiche dei punti all'infinito P_∞, P'_∞ di s_∞.

Dal punto O si proiettino pure P_∞, P'_∞ per mezzo delle rette p_∞, p'_∞, si tracci la retta $OS_\infty \equiv q$ e si conduca la $\perp q'$ al piano $Os \equiv aa' \equiv bb'$ si avrà il triedro trirettangolo $O(P_\infty P'_\infty S_\infty) \equiv O(p_\infty p'_\infty q)$ ed il triedro trirettangolo $O(pp'q')$. Spostando il corpo in modo che questo secondo triedro si disponga sul primo in guisa che Op, Op', Oq' cadano ordinatamente su Op_∞, Op'_∞, Oq si sarà portato il corpo in una posizione di equilibrio. Vi sono *così quattro posizioni di equilibrio attorno ad* O, come nel caso in cui esiste un piano centrale.

Se le coppie $aa', bb', \ldots$ sono tutte ortogonali; allora, posto $O(A_\infty A'_\infty B_\infty B'_\infty \ldots) \equiv a_\infty a'_\infty b_\infty b'_\infty \ldots$, basterà condurre, in modo analogo, il triedro $O(aa'q')$ sul triedro $O(a_\infty a'_\infty q)$, o il triedro $O(bb'q')$ sul triedro $O(b_\infty b'_\infty q)$, e così via, perchè il corpo venga in una posizione di equilibrio. Vi sono dunque, in tal caso, *infinite quaterne di posizioni di equilibrio*; si passa da una posizione di equilibrio ad un'altra rotando il sistema di un angolo qualunque attorno ad $OS_\infty \equiv q$, ovvero di 180° intorno ad una retta per O del piano normale in O a q.

Quale è il luogo dei punti O per cui ciò è possibile? In ogni piano condotto per s vi sono due punti da ciascuno dei quali la involuzione centrale I è proiettata secondo una involuzione di angoli retti, ed il luogo di tali coppie di punti, per tutti i piani uscenti da s, è una cir-

conferenza di cerchio ψ col piano α perpendicolare ad s nel suo punto centrale C. — Dunque *questa circonferenza di cerchio* Ψ *è il luogo domandato.*

32. La quistione trattata nel n.° precedente può essere inclusa in quella relativa al caso generale quando la involuzione centrale I si consideri come un caso di degenerazione della conica centrale ψ di Darboux in un piano arbitrario σ condotto per la retta centrale come piano centrale. Un punto qualunque G di questo piano e due punti coniugati EF costituiscono allora un triangolo astatico, e le forze da applicare in essi per costituire un sistema equivalente al dato sono le due ortogonali in E, F parallelamente al piano di giacitura μ e normalmente l'una all'altra dovute a quel sistema, ed una forza nulla applicata in G alla quale si attribuisca la direzione della normale a μ (passi per S_∞). Allora, per eseguire le costruzioni in σ, essendo O fissato arbitrariamente nello spazio, condotta la perpendicolare OO' da O a σ e descritto il cerchio φ di centro O' e raggio O'O, bisognerà, per costruire il triangolo coniugato comune alla conica centrale Ψ, ed al sistema anti-polare Π rispetto a questo cerchio, cercare l'anti-polo S' di s rispetto a φ e cercare la coppia comune alla involuzione I ed alla involuzione di punti anti-reciproci rispetto a φ; con che si arriverà allora agli stessi risultati precedenti.

§ IX.

Posizioni di equilibrio nel caso di un asse fisso. Assi di equilibrio permanente.

33. Si consideri una posizione qualunque del sistema delle forze, e si dica Ω l'omografia corrispondente. Si fissi, nel corpo, una retta arbitraria $p \equiv (E_1, E')$, e si consideri uno E'F'G' dei triangoli auto-coniugati rispetto al sistema polare Π che hanno il vertice comune E'; ad esso corrisponda in Ω il triangolo EFG. Nella involuzione (E') di rette reciproche rispetto a Π esisterà, in generale, una coppia f'_1, g'_1 parallela alla coppia delle rette E_1F, E_1G che da E_1 proietta una coppia F, G di punti reciproci rispetto a Γ; diciamo ordinatamente F'_1, G'_1 i punti $F'G'(g'_1, f'_1)$, e consideriamo l'omografia di posizione Ω_1 nella quale sono corrispondenti i due triangoli $E'F_1G'_1$ ed EFG. Corrispondentemente a questa posizione le forze sono sostituibili con tre forze applicate nei punti E, F, G ed agenti ordinatamente sulle rette (E, E'), (F, F'_1), (G, G'_1); sicchè queste forze, appoggiandosi alla retta data $p \equiv (E_1, E')$ che è parallela alla (E, E') ed in un piano con le altre due, si faranno equilibrio sul corpo, allorchè in questo si tien ferma la p. — Ora, indicando con $\mathfrak{R}$ la rotazione con la quale si passa dal triangolo E'F'G' al

triangolo $E'F'_1G'_1$, si ha $\Omega \equiv \mathfrak{R}\Omega_1$; ma, nella posizione della quaterna associata alla Ω_1, per la quale rimane fissa la forza lungo la (E, E'), e la quale si ottiene dalla precedente facendo ancora attorno a p una rotazione di 180^0, le forze (E_1, E'), (F_1, F'), (G_1, G') tornano ad appoggiarsi alla p; dunque *intorno alla* p *tenuta fissa, esistono due posizioni di equilibrio, e da una posizione generale si passa a queste, per mezzo delle costruzioni precedenti.*

Se il punto E_1 fosse tale che l'involuzione la quale da esso proietta la involuzione dei punti reciproci rispetto al sistema polare centrale, situata sulla FG, fosse composta di coppie parallele alle coppie della involuzione (E'), allora, se un'altra condizione che or ora si vedrà, è ancor soddisfata pel punto E_1, saranno possibili intorno alla $p \equiv (E_1, E')$, tenuta fissa, infinite posizioni di equilibrio, anzi ogni posizione intorno a p sarà posizione di equilibrio. Ed, in fatti, se è F'_1 un punto arbitrario di $F'G'$, F_1 quello dato su FG dalla parallela condotta per E_1 ad $E'F'_1$, ed F_2 quello che in Ω corrisponde ad F'_1, al variare di F'_1 sopra $F'G'$, i punti F_1, F_2, sopra FG descriveranno una corrispondenza proiettiva $\mathcal{P}$, nella quale, in grazia della fatta ipotesi, detto G'_1 il coniugato di F'_1 nella involuzione $I' \equiv (F'G')$ di Π, saranno corrispondenti il punto G_1, intersezione della parallela condotta per E_1 ad $E'G'_1$ con FG, ed il coniugato G_2 di F_2 nella involuzione $J \equiv (FG)$ di Γ; sicchè $\mathcal{P}$ è permutabile con J.— Ora, la permutabilità di $\mathcal{P}$ con J implica che o $\mathcal{P}$ ha J per involuzione unita, o che $\mathcal{P}$ è una involuzione J_1 armonica alla J, nel qual caso, per essere J ellittica, J_1 è iperbolica. — Fermandosi a questo secondo caso, diciamo X_1, Y_1 i punti doppii di J_1; essi saranno coniugati nella J; per cui, indicando con X'_1, Y'_1 quei punti (coniugati in J') i quali hanno X_1, Y_1 per corrispondenti in Ω, si avranno in $E'X'_1Y'_1$, EX_1Y_1 due triangoli auto-coniugati ordinatamente rispetto a Π, Γ e tali che i due lati $E'X'_1$, $E'Y'_1$ del primo sono paralleli alle due rette E_1X_1, E_1Y_1; epperò, come il dato sistema di forze è sostituibile con tre forze agenti lungo le rette (E, E'), (X_1, X'_1), (Y_1, Y'_1), così queste si equilibreranno sul corpo se nel corpo stesso si tien ferma la retta (E_1, E'); cioè la posizione del corpo è posizione di equilibrio con questa retta tenuta fissa.

Ora, fissato il punto E' e quindi pure le rette e', e, esistono due punti E_1 tali che le involuzioni (E_1), (E') di cui sopra sono composte di coppie di rette parallele; ad uno di tali punti corrisponde una $\mathcal{P}$ che ha J per involuzione unita *) (o coincide con) J, ed all'altro corrisponde una $\mathcal{P}$ involutoria che non coincide con J. Ne deduciamo che, *parallelamente ad una direzione assegnata ad arbitrio, esiste una retta tale che, tenendo fissa,*

---

*) Epperò con punti uniti immaginarii che non possono rispondere al problema.

nel corpo, la retta, il corpo stesso rimane in equilibrio in ogni sua posizione attorno alla retta stessa. — Una tal retta si dirà *asse di equilibrio permanente.*

Si può dimostrare che per ogni punto dello spazio passano due assi di equilibrio permanente, ciò che analiticamente ha fatto il prof. Segre (Memoria cit.).—Per giungervi geometricamente, si scelga per punto il centro di proiezione O; perchè la retta $(E_1, \equiv E')$ uscente da O sia un asse di equilibrio permanente è necessario che, detto $E'F'G' \equiv e'f'g'$ un triangolo auto-reciproco in Π ed $EFG \equiv efg$ il suo corrispondente in Ω, la involuzione che da E_1 proietta l'involuzione di punti reciproci rispetto a Γ su e coincida con l'involuzione (E') di rette reciproche rispetto a Π, intorno ad E', cioè che le due involuzioni (e') di Π ed (e) di Γ siano prospettive col centro di prospettiva in $E' \equiv E_1$; o in altri termini che i punti (immaginarii) nei quali e sega la conica centrale di Darboux ed i punti nei quali e' sega il cerchio fondamentale di Π siano congiunti da rette le quali passano pel polo E' di e' rispetto a Π, senza che ciascuna congiunga punti corrispondenti in Ω. Il problema della ricerca della retta $(E_1, \equiv E')$ è dunque ridotto a quello di trovare due rette e, e' corrispondenti in Ω^{-1}, tali che siano soddisfatte quest'ultime condizioni.—Per fare ciò, si consideri il prodotto $\Sigma \equiv \Omega^{-1}\Pi$; in esso ad una retta arbitrariamente presa m, corrisponde il polo M, rispetto a Π, della corrispondente di m in Ω^{-1}, ed alla involuzione (m) di punti reciproci rispetto a Γ la involuzione (M') delle rette reciproche rispetto a Π; per avere che M' coincida col punto richiesto $E_1 \equiv E'$, bisognerà dunque che i punti rappresentati da (m) appartengono alle rette rappresentate da (M'), in modo che ognuno stia sulla retta coniugata della corrispondente all'altro; cioè, detta γ l'operazione con cui si passa da un elemento immaginario il proprio coniugato, che quei punti siano uniti per la anti-correlazione $\Sigma\gamma$ nel medesimo tempo che appartengono alla conica centrale di Darboux. L'esame dei casi che possono darsi conduce appunto alla conclusione che esistono due punti E' i quali possono essere reali o immaginarii; e perciò pure due rette $(E_1, \equiv E')$; e quindi, visto che il centro di proiezione può essere scelto ad arbitrio, all'altra che *per ogni punto dello spazio passano due assi di equilibrio permanente*, reali, o immaginarii.

Osservazioni Meteoriche

Dicembre 1906

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+				Temperatura centigrada						Umidità assoluta in mm.				Umidità relativa in cent.				Quantità delle nubi			Vento Direzione			Vento Velocità oraria in chilom.			Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	9h	15	21h	9h	15h	21h		
1	45.6	42.2	41.6	43.13	12.5	15.1	14.5	10.4	15.8	13.30	9.0	9.7	9 9	9.53	85	75	81	80 3	6	4	9	S E	S	SSE	7	22	16	—	1 3
2	42 8	43.2	44.9	43.63	11.0	14.7	13.0	10.1	15.7	12 45	8.2	8.6	8.1	8.30	83	69	73	75.0	3	9	7	S	N	NNE	16	11	22	10.0	1.4
3	46.9	45.8	46.7	46.47	11.5	12.7	9.0	8.7	14.7	10 98	7.1	6.9	6.0	6.67	70	63	70	67.7	2	0	0	NNE	NNE	NNW	18	17	17	—	2.3
4	42.5	40 2	41.0	41.23	9.5	12.8	9.7	8.1	12.8	10.02	6.2	9.2	6.4	7.27	70	66	71	69.0	10	2	10	NNW	NW	N	12	9	12	—	2.3
5	44.6	44.1	43.0	43.90	8.5	12.0	9.7	7.4	12.0	9.40	5.5	4.5	4 8	4.93	66	43	53	54.0	6	2	0	N	N	NE	20	13	1	—	2.0
6	37.7	36 3	48 9	40.97	11.0	14.4	10.9	8.2	15.0	11.28	8.7	9.8	9.1	9.20	89	81	94	88.0	10	10	10	SSE	SSW	SSW	33	38	43	13.0	1.9
7	45.0	46.2	49 5	46.90	12.2	15.8	12.8	10.4	16.5	12.98	8.8	9.7	8.9	9 13	84	73	82	79.7	10	5	0	N	SSE	NNW	9	23	15	5.4	1.1
8	53.8	53.7	53 0	53.50	11.6	15.3	12.7	11.0	15.8	12.78	8.0	9.0	8.5	8.50	79	69	78	75.3	0	0	0	N	NNW	WNW	17	10	3	—	2.1
9	46.1	41 7	38.8	42.20	14.3	15.2	14.1	12.7	15 2	14.08	11.7	10.4	8.8	10.30	97	81	74	84.0	10	10	4	SSE	SW	SW	27	22	32	11.1	1.4
10	31.4	27.3	29.2	29.30	8.4	8.5	6.2	5.9	9.5	7.50	6 9	5.0	5.4	5.77	84	60	76	73.3	10	5	2	WSW	WSW	WNW	37	49	12	8.6	3.0
11	36.7	39 5	43 3	39.83	5.1	7.5	5.5	3.6	8.0	5.55	4.3	4.2	3.3	3.93	66	56	49	57.0	0	2	0	N	NE	WNW	13	8	13	—	2.0
12	50.4	52.3	53.4	52.03	4.5	8.1	7.3	3.1	8.1	5.75	2.9	3.8	5.5	4 07	45	49	72	55.3	0	0	0	NNW	ESE	NNW	12	4	2	—	2.4
13	46.9	45.2	46.3	46.13	10.2	10.0	8.7	6 6	12.2	9.42	7.5	5.9	5.1	6.17	81	64	60	68.3	10	8	5	S W	WNW	WNW	29	36	12	3.8	1.9
14	34.6	32.9	32.2	33.23	12.6	12.4	8.8	8.3	13.5	10.80	9.4	8.7	6.1	8.07	88	82	72	80.7	10	8	8	WSW	W	WNW	63	24	14	12.5	2.1
15	32.5	34.6	37.3	34.80	5.6	7.2	4.7	4.3	7.5	5.52	4.4	4.1	3.7	4.07	65	54	57	58.7	8	10	0	NNW	NNE	NNW	13	20	19	—	2.2
16	41.1	42.2	43.9	42.40	3.1	5.3	2.7	1.9	8.1	3.95	4.1	4.5	3.8	4.13	71	68	69	69.3	7	9	0	NW	N	NNE	18	13	15	—	1.8
17	45.6	45.6	47.0	46.07	3.5	6.2	4.1	1.8	6 4	3.95	3.8	4.2	4.2	4.07	65	59	69	64.3	9	4	6	NNE	NNE	NNE	14	15	12	—	1.6
18	47.5	47.7	49.1	48.10	4.5	7.0	5.0	3.6	8.2	5.32	4.3	4.5	4.3	4 37	68	61	66	65.0	3	2	0	NNE	NE	NNE	14	11	15	—	1.6
19	51.1	51.3	52.4	51.60	4.9	8.2	5.7	3 3	8.5	5.60	4.5	5.3	4.9	4.90	68	75	74	72.3	1	10	10	NE	NNW	N	11	9	13	—	1.7
20	54 0	53.3	53.8	53.70	5.0	8.4	5.9	4 4	8.5	5.95	4.4	6.0	5.1	5.17	68	63	74	68.3	10	1	4	N	NNE	NNE	18	16	18	—	1.4
21	52.4	51.5	51.5	51.80	7.0	7.0	6.6	5.6	8.5	6.92	5.3	5 4	5 2	5.30	71	72	71	71.3	10	10	10	NNE	NNE	NNE	23	27	21	—	2.3
22	53.1	53.2	54 4	53.57	6.2	8.8	5.9	5.7	8.6	6 60	5.4	6.0	5.5	5.63	76	71	79	75.3	10	2	0	NNE	NNE	NNE	19	16	18	—	2.2
23	55.1	54.4	54.4	54.63	6.9	8.9	6.8	5.4	9.1	7.05	5.3	6 0	5.6	5 63	72	71	76	73.0	2	1	0	NNE	NNE	NNE	19	18	20	—	1.6
24	53.1	51.5	49 6	51.40	7.5	9.7	8.7	6.2	10.0	8.10	5.8	6.3	6.1	6.07	74	70	73	72.3	10	10	10	NNE	NNE	N	18	14	17	—	1.7
25	43 5	40.1	37.7	40.43	9.6	7.6	9 8	7.3	12.7	9.85	6.7	7.6	8.1	7 47	75	98	89	87.3	10	10	10	NNW	NNW	S	12	13	21	20.7	1.3
26	35 5	36.0	39.2	36.90	7.3	9.2	8.0	5.8	11.4	8.13	6.3	6.0	5.5	5.93	83	70	68	73.7	10	2	10	W	W	SW	25	13	7	10.0	0.7
27	38.3	38.3	39 4	38.67	11.6	12.3	12.3	7.7	13.4	11.25	8.1	8.0	8.4	8.17	80	75	79	78.0	4	8	8	SW	SW	SW	20	41	32	1.7	1.6
28	39.3	38.2	37.6	38.37	13.0	12.9	13.6	10.2	14.6	12.85	8.0	8.8	8.5	8.43	72	80	73	75.0	10	10	10	SSW	SSW	S	56	53	49	3.0	2.9
29	38.0	38.1	37.7	37.93	9.0	6.0	6.2	5.4	13.6	8.55	7.3	6.8	6.0	6.70	86	97	85	89 3	10	10	10	W	NE	WSW	—	4	5	15.0	2.8
30	39.9	40.9	45.2	42.00	2.3	4.0	3.8	1.2	8.0	3.83	5.0	4.6	4.3	4.63	93	75	72	80.0	10	10	7	NNW	WNW	W	13	8	17	2.8	0.9
31	49.4	49.5	50.4	49.77	1.7	4.6	1.9	1.4	5 6	2.65	3.5	3.3	3.6	3.47	68	52	67	62.3	9	8	0	NNW	NE	NNW	16	13	17	—	1.0
Medi mens	44.34	43.77	44.92	44.34	8.12	9.93	8.21	6.31	11.21	8.46	6.34	6.54	6.09	6.32	75.5	69.1	72.5	72.4	7.1	5.9	4.8							somma 117.6	somma 56 5

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 18 Novembre al 15 Dicembre 1906

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXV, disp. 10-11 — 1906.

Accademia Gioenia — Bollettino, fasc. XC — 1906.

Firenze — *Rivista scientifico-industriale* — Anno XXXVIII, n. 19-22 — 1906.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 71 — 1906.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 10-11 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXII, fasc. II; supplemento anno X, fasc. I — 1906.

Milano — *R. Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, vol XXXIX, fasc. XVII — 1906.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXIX, fasc. VI-VII — 1906.

Napoli — *Museo Zoologico R. Università* — Annuario, vol. 2, n. 1-16 — 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno 7, n. 83 — 1906.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Memorie, s. 5ª, vol. VI, fasc. VI-VIII — Atti, vol. XV, fasc. 10 — 1906.

Ufficio centrale meteorologico e geodinamico — Annali, serie 2ª, vol. XV, parte II, 1893; vol. XVI, parte III, 1904,

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, anno XIV, n. 45-48; — 1906.

Monografia storica dei porti dell'antichità nell'Italia insulare — Roma 1906.

Rivista di artiglieria e genio — Vol. IV, novembre — 1906.

Giornale medico del r. esercito — Anno LIV, fasc. X-XI — 1906.

L'Elettricista — Anno XV, vol. V, 12 — 1906.

Torino — *Società degli ingegneri e degli architetti* — Atti, anno XL, n. 8-9 — 1906.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* — Atti tomo LXV, disp. X — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Amsterdam — *K. Akademie van Wetenschappen* — Jaarboek 1905; Verslag Deel XIV, 1-2 gedeelte; Proceedings, vol. VIII, 1-2ª part; Verhandelingen, Deel IX, n. 2; Deel XII, n. 3-4 — 1906.

Berkeley — *University of California* — Publication, University Chronicle vol. VIII, n. 2, supplement; Zoology, vol. 2, n. 4-6, 8; vol. 3, n. 1; Geology, vol. 4, n. 11-13 — 1906.

Berlin — *K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* — Nachrichten, 1906, Heft. 3 — 1906.

Bruxelles — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d' Hydrologie* — Bulletin, tome XIX, fasc. V, tome XX, fasc. I-II — 1906.

Société entomologique — Mémoires XIV, 2ª part. — 1906.

Bonn — *Naturhistorisch Verein* — Verhandlungen, Jahrg. 62, Hälfte 2; Jahrg. 63, Hälfte 1 — 1906.

Niederrheinischen Gesellschaft — Sitzungsberichte 1905 — 1906.

Calcutta — *The Geological Survey of India* — Memoirs, vol. V, n. 1 — 1906.

Cambridge — *College studies* — Tufts, vol. II, n. 2 — 1906.

Chicago — *Field Columbian Museum* — Publication, n. 102, 106, 107, 109, 110 — 1906.

Dublin — *Royal Society* — The scientific proceedings, vol. XI, n. 10-12; The economic proceedings, vol. I, post. 8 — 1906.

Edimburg — *Royal Society* — Proceedings, vol. XXVI, n. V — 1906.

Frankfurt. a M. — *Naturforschenden Gesellschaft* — Bericht. — 1906.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLVI, n. 8 — 1906.

Lancaster, Pa. — *American Mathematical Society* — Transactions, vol. 7, n. 4; Bulletin, vol. VIII, n. 9; vol. IX, n. 1-10; vol. XI, n. 1-10; vol. XII, n. 1-5; vol. XII, n. 1-2; General index 1891-1904.

Leipzig — *K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften* — Berichte über die Verhandlungen, Band 58, III-IV; Abhandlungen, Band XXXIX, n. VII-VIII — 1906.

London — *Royal Society* — Proceedings, B, vol. 78, n. 527; Philosophical Transactions, A, vol. 206, title; vol. 207, A, 412.

R. Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVI, n. 9 — 1906.

Linnean Society — List 1906-1907; Journal Botany, vol. XXXVII, n. 262; Proceedings, october 1906.

Nature — Vol. 75, n. 1933-1936 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXX, n. 3717-3720 — 1906.

Mathematical Society — Proceedings, serie 2, vol. 4, part. 5 — 1906.

Geological Society — The Quarterly Journal, vol. LXII, n. 248; List november 15 th. — 1906.

Lyon — *Société d'Agriculture sciences et industrie* — Annales, 1905.

Mérida de Yucatan — *Officina central de la sección meteorologica* — Boletin mensual, 1905-1906 mes de Diciembre, de Enero, Febrero — 1906.

Mexico — *Observatorio Meteorologico magnetico centrale* — Boletin mensual, mes de Junio 1904.

Odessa — *Club alpin de Crimée et du Caucase* — Bulletin, n. 6, fund 8 — 1906.

Ottava — *Geological Survey of Canada* — Paleozoic fossils, vol. III, part. IV — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus des séances, tome CXLIII, n. 19-22 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XXII, n. 130 — 1906.

Société d' anthropologie — Bulletins et Mémoires, tome 6, fasc. 4-6; tome 7, fasc. 1 — 1906.

Société d'encouragement pour l' industrie nationale — Bulletin, n. 9; Compte-Rendu, n. 14 — 1906.

Paris — *Bureau des longitudes* — Connaissance des temps pour l'an 1907.
Muséum d'histoire naturelle — Année 1906, n. 2-4 — 1906.

Rennes — *Société Scientifique et Médicale* — Bullotin, tome XIV, n. 2-4 — 1906.

Upsala — *The University* — The Geological Institution, Bulletin, vol. VII, n. 13-14 — 1906.

OPERE PRIVATE

Amodeo F., *Ernesto Cesàro* — Livorno, 1906.

Beekman E. H. M., *Geschiedenis der Systematische Mineralogie* — S. Gravenage, 1906.

Comes O., *Monografie du Genre Nicotiana 1899* — Naples, 1899.
Histoire, Géographie, Statistique du Tabac — Naples, 1900.
Delle Razze dei Tabacchi — Napoli, 1905.
La R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici nel passato e nel presente — Napoli, 1872-1906.

Haton de la Goupillière, *Centre de Gravité du temps de Parcours* — Coimbra, 1906.

Kjellman, *Botaniska Studier* — Upsala, 1906.

Mercalli Giuseppe, *La grande eruzione Vesuviana dell'aprile 1906* — Firenze, 1906.

Pascal Ernesto, *Commemorazione di Ernesto Cesàro* — Milano, 1906.

Pinto Luigi, *Trattato elementare di fisica* — Napoli, 1906.

Romano Francesco, *Sopra una trasformazione doppia del terzo ordine nei punti dello spazio* — Avola, 1906.

Souchon Abel, *Notice Historique sur le Mouvement de l'Apogée lunaire* — Tours, 1906.

Tomarchio Giuseppe, *L' industria dell' olio di lino in Italia* — Milano, 1906.

INDICE

P. del Pezzo — *Rapporto sui lavori compiuti dalla R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche nell'anno 1905* . . . . . pag. 7

Programma di concorso . . . . . » 16

Programma di concorso al premio Sementini per l'anno 1906 . . . » 17

M. Bakunin e L. Parlati — *Studio sui prodotti di disidratazione dell'acido fenilortonitrocinnamico e dei prodotti che accompagnano quest'acido nella Sintesi del Perkin.* . . . . . » 18

A. Della Valle — *Relazione sul concorso bandito dall'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche al premio per l'anno 1904* . . . . . » 34

A. Oglialoro — *Relazione sul concorso bandito dall'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche al premio per l'anno 1904* . . . . . » 38

G. Paladino — *Rapporto sul lavoro della dott.* Ofelia Poso » 39

O. Poso — *Contributo allo sviluppo della Milza nei Vertebrati* . . . . . » ivi

D. Montesano — *Relazione sulla Nota del dott.* G. Gallucci » 49

G. Gallucci — *Studio della figura delle otto rette e sue applicazioni alla geometria del tetraedro ed alla teoria delle configurazioni* . . . . . » ivi

A. Piutti — *Azione degli idrati ed alcoolati alcalini sopra immidi non sature.* Nota I. . . . . » 79

F. Contarino — *Osservazioni astronomiche, magnetiche e meteorologiche eseguite nei giorni 28, 29, 30, 31 Agosto e 1.° Settembre 1905 in occasione dell'eclisse solare del 30 Agosto* . . . . . » 87

G. de Lorenzo — *Rapporto sulla Nota del dott.* S. Scalia. . » 109

S. Scalia — *Sopra le argille postplioceniche della Vena, presso Piedimonte Etneo (Prov. di Catania)* . pag. 110
A. Piutti — *Relazione sulla Nota del dott.* E. Comanducci . . . . . » 112
E. Comanducci — *Sull' indice di ossidazione del latte* . . . . » 113
G. de Lorenzo — *Rapporto sulla Nota del dott.* A. Galdieri » 115
A. Galdieri — *Su di una sabbia magnetitica di Ponza* . . » ivi
A. Oglialoro — *Rapporto sulla Nota del dott.* R. Paladino » 117
R. Paladino — *Contributo alla composizione chimica della farina di castagne e studio di due zuccheri in essa contenuti* . . . . . » ivi
F. Bassani e A. Galdieri — *Notizie sull' attuale eruzione del Vesuvio (Aprile 1906)* . . . . . » 123
G. Grassi — *Effetto delle correnti parassite nei circuiti indotti.* . . . . . » 128
A. Oglialoro — *Poche notizie sulle sabbie emesse dal Vesuvio* » 135
A. della Valle — *Relazione sulla Memoria del dott.* Gustavo Sacchetti . . . . . » 145
G. Sacchetti — *Origine e sviluppo dell'organo di Rosenmüller nella* Cavia cobaya . . . . . » 146
A. della Valle — *Relazione sulla Memoria del dott.* Claudio Gargano . . . . . » ivi
G. Gargano — *Ricerche sulla struttura del tubo digerente della* Lacerta muralis . . . . . » 147
A. della Valle — *Relazione sulla Memoria del dott.* Ermete Marcucci . . . . . » ivi
E. Marcucci — *Sull' incrocio dei muscoli nel cinto pelvico dei Saurii.* Memoria I. . . . . » 148
M. Cantone — *Relazione sulla Nota del prof.* Ciro Chistoni » ivi
C. Chistoni — *Sulle condizioni elettriche delle condutture di un parafulmine, durante il passaggio di un temporale* . . . . . » ivi
F. Bassani — *Relazione su la Nota del dott.* A. Galdieri » 151
A. Galdieri — *Sul* Tetracarpon *O. G. Costa di Giffoni nel Salernitano* . . . . . » 152
L. Pinto — *Sulla morte per elettricità, a proposito della Nota del prof. Chistoni* . . . . . » 153
E. Guerrieri — *Riassunto delle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell' anno 1905* . . . . . » 156
E. Cesàro — *Sul problema dei suoli elastici* . . . . . » 199
A. Piutti — *Relazione sulle Note del dott.* Gino Abati » 206

G. Abati — *Sopra gli acidi idroftalici. La costante d' affinità delle due nuove anidridi.* Nota II . . pag. 207

G. Abati e A. Contaldi — *Sopra gli acidi idroftalici. La trasformazione mediante il calore della nuova anidride idroftalica. Caratteri delle p-metossifenilimmidi idroftaliche.* Nota III . . . . » 211

G. Abati — *Influenza della posizione del legame etilenico sulla sua elettroaffinità e sui caratteri di acidi non saturi aliciclici.* . . . . . » 220

G. Abati — *Sul contenuto in litio dell'Acqua Santa di Sciacca (Sicilia)* . . . . . » 227

P. del Pezzo — *Relazione sulla Nota del prof.* F. Amodeo » 231

F. Amodeo — *Nuova analisi del trattato delle coniche di Gérard Desargues e cenni su J. B. Chauveau* . . . . . » 232

C. Chistoni — *Sulle Salse di S. Sisti in Provincia di Cosenza* » 263

A. Piutti — *Relazione sulle Note dei dottori* E. Comanducci e M. Arena, E. Comanducci e L. Pescitelli, G. Abati e P. Gallo, L. Rossi . . . . . » 266

E. Comanducci e M. Arena — *Analisi chimica della cenere caduta in Napoli la notte del 4-5 aprile 1906* . . . . . » 267

E. Comanducci e L. Pescitelli — *Sopra la tiochinina e la tiocinconina* . . . » 280

E. Comanducci e L. Pescitelli — *Sopra i mono-nitro ed ammido-propionfenoni.* » 286

G. Abati e P. Gallo — *L' azione dell' isocianato di fenile sopra alcuni acidi fenilammici.* . . . . . » 291

L. Rossi — *Azione degli eteri aceto e diacetosuccinici sulla fenetedina.* . . . . . » 299

L. Rossi — *Nuova ricerca dell' indicano nelle urine con i persolfati alcalini* . . . . . » 309

E. Cesàro — *Sulle formole del Volterra, fondamentali nella teoria delle distorsioni elastiche* . . . » 311

F. Bassani e A. Galdieri — *Sulla caduta dei projetti vesuviani in Ottajano durante l' eruzione dell' Aprile 1906* . » 321

F. Contarino — *Sull' altezza delle polveri vesuviane cadute in Napoli dopo le eruzioni del 22 ottobre 1822 e dell' 8 aprile 1906 e sull' abbassamento subito dal cratere per le stesse eruzioni; da misure fatte all' Osservatorio di Capodimonte* . » 333

F. Contarino — *Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell' anno 1903 e nell' anno 1904.* . . . . . » 336

P. del Pezzo — *Ernesto Cesàro* . . . . . pag. 358
A. Capelli — *Relazione sulla Nota del prof.* B. Calò . . » 375
B. Calò — *Su certe flessioni di superficie applicabili sul catenoide* . . . . . » 376
A. Capelli — *Relazione sulla Nota del prof.* B. Calò . . » 385
B. Calò — *Sulle congruenze rettilinee le cui sviluppabili toccano una delle falde focali secondo le linee di curvatura* . . . . . » 386
E. Scacchi — *Relazione sulla Memoria del dott.* F. Zambonini . . . . . » 396
F. Zambonini — *Notizie mineralogiche sull' eruzione vesuviana dell' aprile 1906.* . . . . . » 397
F. Contarino — *Determinazioni assolute della Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte, eseguite negli anni 1901, 1902 e 1903* . . » 398
A. Piutti — *Azione degli alcoolati alcalini sopra immidi non sature.* Nota II. . . . . » 422
F. Cavara — *Alcune osservazioni sulla* Dunaliella salina (Dun.) Teodoresco, *delle Saline di Cagliari* . . . . . » 431
A. Oglialoro — *Rapporto sulla Nota del dott.* Michele Barberio. . . . . » 445
M. Barberio — *Nuovo metodo di colorazione del bacillo della tubercolosi.* . . . . . » 446
A. Oglialoro — *Rapporto sulla Nota del dott.* Giuseppe Kernot. . . . . » 449
G. Kernot — *Analisi chimica delle Ceneri Vesuviane dell' Aprile 1906* . . . . . » ivi
A. Piutti — *Relazione sulle Note* E. Comanducci, G. Abati, G. Abati e S. Minerva . . » 463
E. Comanducci — *Sopra l' anilide dell'acido isosuccinico (Difenilisosuccindiammide)* . . . . . » ivi
G. Abati — *Sopra gli acidi idroftalici. L'acido* $\Delta_{2,5}$ *diidroftalico. Discussione sulla costituzione sua e su quella dell' acido* $\Delta_{1,3}$. Nota IV . . . » 466
G. Abati e S. Minerva — *Sopra gli acidi idroftalici. La riduzione dell'acido ftalico con amalgama di sodio.* Nota V. » 473
G. Paladino — *Il trofoblasto e la trofosfera non sono l' equivalente dell' embriotrofo* . . . . . » 498
F. Bassani — *Relazione sulla Memoria del prof.* F. Cavara. » 502
F. Cavara — *Avanzi di tronchi di Abete bianco nell' alto Apennino emiliano* . . . . . » ivi

M. Bakunin e L. Parlati — *Contributo alla conoscenza delle isomerie spaziali negli acidi fenil-nitro-cinnamici (anidridi, indoni, cloruri, fenilidrazidi, idrazoni, ossime).* pag. 503

M. Cantone — *Sulle variazioni di resistenza nel campo magnetico* . . . . . » 516

A. Oglialoro — *Relazione sulla Nota del dott.* Raffaele Paladino . . . . . » 520

R. Paladino — *Contributo alla genesi del grasso dalle sostanze albuminose (fermento lipogenetico)* . . . . » ivi

O. Comes — *Rapporto sulla Nota del dott.* N. Terracciano. . . . . » 527

N. Terracciano — *L'Ornithogalum montanum Cyr. e sue forme nella Flora di Monte Pollino* . . . . . » ivi

A. Del Re — *La Astatica e le sue rappresentazioni prospettiche* . . . . . » 531

E. Fergola — *Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte a 149^m sul mare.*

41, 103, 137, 190, 350, 407, 584.

Catalogo delle pubblicazioni pervenute all'Accademia durante l'anno 1906.

43, 104, 138, 192, 352, 410, 585.

RENDICONTO

DELL'ACCADEMIA

DELLE

SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

(SEZIONE DELLA SOCIETÀ REALE DI NAPOLI)

SERIE 3.ª — VOL. XIII. — (Anno XLVI)

Fascicolo 1° — Gennaio 1907

INDICE

Processo verbale dell'adunanza del dì 15 Dicembre 1906 . . . *pag.* 3
» » » » 7 Gennaio 1907 . . . » 4
» » » » 12 Gennaio 1907 . . . . » ivi
P. Del Pezzo — Rapporto sui lavori compiuti dalla R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche nell'anno 1906. . . » 5
Programma di concorso . . . . . » 12
Programma di concorso al premio Sementini. . . . . » 13
A. Oglialoro — Rapporto sulla Nota del dott. M. Barberio . » 14
M. Barberio — Studio sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda . . . . . » ivi
E. Fergola — Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nel mese di Gennaio 1907 . . . . . » 29
Pubblicazioni venute in dono e in cambio all'Accademia . . . » 30

NAPOLI
TIPOGRAFIA DELL'ACCADEMIA REALE DELLE SCIENZE FIS. E MAT.
diretta da E. De Rubertis fu Michele

1907

RENDICONTO

DELL'ACCADEMIA

DELLE

SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

(SEZIONE DELLA SOCIETÀ REALE DI NAPOLI)

SERIE 3.ª — VOL. I

(ANNO XLVI)

NAPOLI
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE FIS. E MAT.
DIRETTA DA EUGENIO DE RUBERTIS FU MICHELE
Largo S. Marcellino all'Università, 6

1907

Fascicolo I° ANNO XLVI. Gennaio 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 15 Dicembre 1906.
Presiede il presidente **F. Bassani.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo (segretario), Fergola, Oglialoro, Paladino, Siacci, e il corrispondente Dino.

Letto e approvato il processo verbale della tornata precedente il segretario presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Il socio Oglialoro a nome anche dei colleghi della commissione Piutti e Bakunin legge la relazione sulla Nota del dottor R. Paladino proponendone la inserzione nel Rendiconto. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio della Valle, a nome anche dei soci corrispondenti Comes, relatore, e Cavara, legge il rapporto sulla Nota del prof. N. Terracciano, concludendo per la inserzione nel Rendiconto. L'Accademia approva all'unanimiià.

È approvato ugualmente il rapporto sulle Note dei dottori E. Comanducci e G. Abati presentate dal socio Piutti nella seduta del 17 novembre scorso, concludente per la inserzione delle medesime nei Rendiconti.

Il segretario riferisce che il giorno otto corrente il dott. M. Barberio ha presentato pel premio Sementini uno « *Studio sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda* ».

La votazione per tre socii ordinari nella Sezione di scienze fisiche è rimandata al 12 del prossimo gennaio.

Si delibera di bandire il concorso per il consueto premio annuale con scadenza al 30 giugno 1908 sul seguente tema di matematica:

« *Esposizione sistematica delle nozioni sinora acquisite sulle con-*
« *figurazioni geometriche del piano e degli spazii mettendole in rela-*
« *zione con la teoria delle sostituzioni e portandovi, possibilmente, qual-*
« *che nuovo contributo.*

Processo verbale dell'adunanza generale
tenuta dalla Società Reale il dì 6 Gennaio 1907
Presiede il presidente generale **N. Breglia.**

Dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle, de Lorenzo, del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Piutti e Siacci.

Il segretario del Pezzo legge il rapporto sui lavori compiuti dall'Accademia nell'anno 1906 e commemora il socio defunto Ernesto Cesàro.

Processo verbale dell'adunanza del dì 12 Gennaio 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Sono presenti i soci Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti e Siacci.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente e si presentano i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente legge una lettera del socio professor Fergola trattenuto a casa per indisposizione. L'Accademia desiderando essere informata della salute dell'illustre suo presidente professor Fergola prega il socio Paladino di volergli portare in pari tempo i suoi augurii per la pronta guarigione.

Il segretario legge una lettera indirizzata dal prof. Issel al presidente della R. Accademia di Scienze fisiche e matematiche prof. Bassani per ringraziare della parte presa dall'Accademia alla festa fatta per commemorare il 40° anno del suo insegnamento universitario.

Il socio Oglialoro presenta una Nota del dott. M. Barberio « *Studio sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda* ». Il presidente nomina per l'esame di questa Nota i socii Oglialoro, Paladino e Piutti.

Il presidente comunica che nella riunione tenutasi il 3 Gennaio corrente dai componenti la Facoltà di Scienze Naturali della R. Università e dai socii della Reale Accademia di Scienze fisiche e matematiche, con la presidenza del Rettore prof. Fadda pel concorso al premio Sementini dell'anno 1906 vennero giudicati degni di premio i lavori presentati dai signori dottori Eduardo Baroni, Giuseppe Tomarchio e Michele Barberio attribuendo a ciascuno L. 212,50, cioè il terzo della somma del Legato Sementini.

L'Accademia elegge a socio ordinario residente nella sezione di Scienze fisiche il professore Fridiano Cavara.

RAPPORTO

SUI LAVORI COMPIUTI DALLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

NELL'ANNO 1906

LETTO NELL'ADUNANZA GENERALE DEL 6 GENNAIO 1907

dal socio segretario

Pasquale del Pezzo

Ab Jove principium! Ed ora terrà le veci di Giove il formidabil monte sterminator Vesevo, che il 4 aprile dello scorso anno, e per parecchi giorni seguenti, eruttando dall'ignea bocca sassi, ceneri e lave, oppresse le ridenti contrade circostanti, distrusse Ottajano e S. Giuseppe, recò gravi danni a molte altre ville e città, che s'adagiano mollemente sulle sue ultime pendici, minacciò Napoli di tremenda jattura, e projettò le onde del suo furore verso settentrione per tutta la Campania, fin oltre il Garigliano, verso mezzogiorno, fin nelle Calabrie, verso l'oriente fino alle sponde dell'Adriaco mare. I fenomeni più notevoli di siffatta commozione eruttiva furono esaminati sotto diversi aspetti nei nostri rendiconti. Primo il presidente Bassani lesse una nota, scritta in collaborazione col dottor Galdieri, allo scopo di informare subito sommariamente l'Accademia, e riferì il risultato delle osservazioni fatte in varie escursioni compiute durante il periodo delle eruzioni. In un'altra nota poi gli stessi autori si sono occupati della caduta dei projetti vesuviani in Ottajano, ed hanno discusso delle diverse particolarità che presentano i fori prodotti ne' vetri delle finestre, secondo che queste trovinsi rivolte al N.E. ovvero al S.O., attribuendole al vento, come plausibile spiegazione. Della analisi chimica delle ceneri e sabbie si è occupato il socio Oglialoro con alcune sue ricerche preliminari, rinvenendovi quantità non disprezzabili di arsenico sotto forma di composti insolubili in ammoniaca, e poi il suo assistente dottor Giorgio Kernot ne ha rilevati i principali costituenti, la differente composizione in differenti campioni e la presenza di corpi radioattivi, dando in riguardo alcune determinazioni di radioattività. Nella stessa tornata il socio Piutti comunicò che nello istituto da lui diretto si analizzavano le

ceneri, richiamando l'attenzione dei colleghi sul significato della presenza di alcuni elementi in quantità assolute rilevanti, quali il fosforo e l'azoto; presentò in seguito una analisi dei signori Comanducci e Arena, che vi ritrovarono pei primi il rame, il cobalto, i nitriti, i nitrati, e assicurarono la presenza di anidride solforosa da altri negata. Il dottor F. Contarino, primo astronomo dell'Osservatorio di Capodimonte, ha istituito paragoni fra la recente eruzione e quella del 1822, specie per l'altezza delle polveri cadute in Napoli e per l'abbassamento subìto dal cratere, valendosi di antiche osservazioni di Carlo Brioschi e delle recenti sue. Finalmente il dottor Ferruccio Zambonini, dello istituto di Mineralogia, ci ha fornito notizie mineralogiche sui sublimati del cratere, sui composti cristallizzati delle loro soluzioni acquose, nonchè su' blocchi rigettati e più o meno alterati, proseguendo così gli studi, che sulla celebre eruzione del 1872 pubblicò Arcangelo Scacchi nelle memorie della nostra Accademia.

Ed ora per passare a rassegna i lavori su altri argomenti prenderò le mosse da quelli eseguiti nel R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte sotto la direzione del socio Fergola. Oltre il consueto bollettino mensile delle osservazioni meteoriche fatte dai signori Tedeschi, Nobile e Guerrieri, si è anche pubblicato un riepilogo di quelle del 1905, elaborato dal dottor Guerrieri, dove sono calcolate le medie diurne, decadiche, mensili ed annue della pressione atmosferica, della temperatura, dell'umidità, della pioggia e dell'acqua evaporata; come pure tre note del dottor Francesco Contarino, la prima contenente le osservazioni astronomiche, magnetiche e meteorologiche eseguite nei giorni 28, 29, 30, 31 Agosto e 1° Settembre 1905 in occasione dell'ecclisse solare del 30 Agosto; la seconda le variazioni della declinazione magnetica negli anni 1903 e 1904 esposte in cinque tavole; la terza le determinazioni assolute della inclinazione magnetica eseguite negli anni 1901, 1902 e 1903.

Due note su questioni di Meccanica sono state inserite nei nostri rendiconti dal compianto socio Ernesto Cesàro sul problema dei suoli elastici e sulle formole del Volterra fondamentali nella teoria delle distorsioni elastiche. Nel fare poi omaggio all'Accademia di due note di suo fratello Giuseppe: « Nouvelle méthode pour l'établissement des formules de la trigonométrie sphérique » e: « Les formules de la trigonométrie sphérique déduites de la projection stéréographique du triangle » richiamò l'attenzione degli studiosi su di esse, ritenendole destinate a trasformare utilmente l'insegnamento della trigonometria sferica. Su altri soggetti di matematica ci è pervenuta una nota del socio corrispondente Alfonso del Re, dove tratta della Astatica nelle sue rappresentazioni prospettiche, e da scenziati non soci, due del dottor Calò su

certe flessioni di superficie applicabili sul catenoide e sulle congruenze rettilinee le cui sviluppabili toccano una delle falde focali secondo le linee di curvatura; una del professore Federico Amodeo contenente una analisi del trattato sulle coniche di Gérard Desargues ed alcuni cenni su J. B. Chaveau; ed in ultimo una del dottor Generoso Gallucci, dove si studia la figura delle otto rette, separate in due quaterne tra loro incidenti, e le sue applicazioni alla geometria del tetraedro ed alla teoria delle configurazioni geometriche.

Di Fisica si sono occupati i soci: Grassi, con una nota sugli effetti delle correnti parassite nei circuiti indotti, Cantone, trattando delle variazioni di resistenza nel campo magnetico, il corrispondente Chistoni con due note, l'una sulle salse di S. Sisti in provincia di Cosenza, l'altra sulle condizioni elettriche delle condutture di un parafulmine, durante il passaggio di un temporale; ed a proposito di quest' ultima il socio Luigi Pinto ha pubblicato alcune sue osservazioni sulla morte per elettricità.

Di Chimica ha trattato il socio Piutti con due memorie sull'azione degli idrati ed alcoolati alcalini ed alcalino-terrosi sopra le immidi sostituite degli acidi maleico, citraconico ed itaconico, con le quali essi forniscono composti intensamente colorati in violetto, risultanti dall' unione di uguali molecole di alcoolato e di immide senza eliminazione di acqua e di alcool. Questa interessante reazione di indole generale, è fornita da tutte le sostanze che contengono l'ossidrile alcoolico. Inoltre ha comunicato nell'adunanza del 21 aprile di aver ottenuto nell'azione della metilammina sull'etere clorocarbonico il cianurato trimetilico. Ha poi presentato diversi lavori di assistenti e studenti del suo istituto: sette del dottor G. Abati, dei quali uno in collaborazione con Andrea Contaldi, uno con Paolo Gallo, uno con Salvatore Minerva, in quattro tratta degli acidi idroftalici, facendo seguito ad una precedente sua comunicazione apparsa nei nostri Rendiconti, nelle altre tre della influenza della posizione del legame etilenico sulla sua elettroaffinità e sui caratteri di acidi non saturi aliciclici, del contenuto in litio dell'Acqua Santa di Sciacca in Sicilia, e dell'azione dello isocianato di fenile sopra alcuni acidi fenilamminici; quattro di E. Comanducci: il primo sull'indice di ossidazione del latte, il secondo sopra l' anilide dell' acido isosuccinico, ed altri due, in collaborazione con L. Pescitelli, l'uno sopra la tiochinina e la tiocinconina, portante un nuovo contributo alla conoscenza delle proprietà dell'ossidrile alcoolico terziario in esse contenuto, l'altro sopra i mononitro ed ammido-propionfenoni; in ultimo due di L. Rossi, l'uno sulla azione degli eteri aceto e diacetosuccinici sulla fenetedina e l'altro su una reazione molto sensibile per la ricerca dell'indicano nelle urine con i persolfati alcalini. Trai lavori eseguiti nello istituto di Chimica gene-

rale sono apparsi nei nostri rendiconti due della socia corrispondente dottoressa Maria Bakunin, in collaborazione con L. Parlati, riguardanti la speciale influenza delle posizioni dei gruppi nello spazio sul comportamento chimico di alcuni acidi della serie cinnamica ed i metodi per la disidratazione e l'eterificazione di essi acidi; ed uno di M. Barberio sopra un nuovo metodo di colorazione del bacillo della tubercolosi, basato sulla diazotizzazione della fucsina basica. Inoltre il socio Oglialoro ha presentato due lavori eseguiti nello istituto di chimica fisiologica dal dott. Raffaele Paladino riferentisi l'uno alla composizione chimica della farina di castagne, in rapporto al suo valore nutritivo, ed allo studio di due zuccheri in essa contenuti, l'altro sulla trasformazione delle sostanze proteiche in grassi, determinando il progressivo aumento del grasso in essudati purulenti, che ha lasciati in termostato a mite calore per tempi variabili.

Su argomenti di Geologia si sono pubblicate due note del dottor Galdieri, la prima delle quali dimostra l'inesistenza di un genere fondato anni addietro su di un avanzo fossile vegetale di Giffoni, l'altra descrive un singolare giacimento di magnetite titanifera nella sabbia della Chiaja di Luna nell'isola di Ponza; e poi una nota del dottor S. Scalia, la quale fa conoscere un nuovo giacimento fossilifero delle argille postplioceniche subetnee, situato sul fianco nord-est dell'Etna ad 800 metri sul livello del mare.

Dal socio della Valle ci furono presentate tre memorie, frutti del suo istituto di Anatomia comparata, la prima del dottor Gustavo Sacchetti, il quale ha studiato l'organo di Rosenmüller della Cavia cobaya esaminandone le diverse fasi di evoluzione dai primi stadi, in cui si va differenziando, fino alla maggior floridezza nell'animale neonato e nel giovane, e poi fino alla degenerazione cistoide nell'adulto; la seconda del dottor Claudio Gargano, che contiene uno studio sistematico macro e microscopico del tubo digerente della Lacerta muralis; una terza del dottor Ermete Marcucci, dove si richiama l'attenzione degli studiosi sopra un singolare incrocio che fanno i capi di inserzione di tre muscoli del bacino del Gongylus ocellatus motori del femore, e quelli di un muscolo omologo della Lacerta viridis, andando a fissarsi nell'antimero opposto.

Il socio Giovanni Paladino ha studiato lo sviluppo degli annessi fetali e dei primi mezzi di nutrimento dello embrione umano e di parecchi mammiferi. Con nuovi fatti si propongono nuovi nomi, quali il *trofoblasto* e la *trofosfera*, e il Paladino prova che non possono identificarsi con l'*embriotrofo*, nè per la costituzione, nè per la genesi, e alla sua volta il trofoblasto, limitato ad indicare lo strato sinciziale del mantello epiteliale dei villi coriali, non può comprendere la trofosfera. Valga ad esempio che nella placentazione della donna, ed anche dei primati,

gli spazi intervillosi sono residui della camera incubatrice ed il loro primo contenuto è tutt'altro che sangue sgorgato dai vasi materni. Inoltre ha presentato una memoria della dottoressa Ofelia Poso, dove l'autrice espone indagini da lei fatte, nello istituto di istologia e fisiologia generale, sullo sviluppo della milza nei vertebrati, sia circa l'origine degli elementi dell'organo splenico, sia circa il primo sorgere della funzione ematopojetica nello stesso.

Finalmente la Botanica figura nelle nostre pubblicazioni con una nota del dottor N. Terracciano sull'Ornithogalum montanum Cyr. e le sue forme nella flora del monte Pollino; una del socio corrispondente F. Cavara contenente alcune sue osservazioni sulla Dunaliella salina (Dun.) Teodoresco, delle Saline di Cagliari, ed una memoria dello stesso, inserita negli Atti, dove mette in evidenza le attitudini termofile dell'abete bianco, che dalle montagne dell'Europa centrale scende alle Calabrie, in Sicilia, in Macedonia e nell'Asia minore, e avendone rinvenuti dei resti nell'Appennino emiliano porta un contributo alla soluzione della questione relativa alla discontinuità dell'area distributiva di questa conifera, la quale dalle Alpi e dalla Liguria si rinviene soltanto al M. Pollino, alla Sila ed alle Madonie, mentre manca allo stato spontaneo nell'Appennino centrale.

Il nostro solito premio annuale col tema: *sulla teoria degli elettroni e la dispersione della luce*, non è stato assegnato per mancanza di concorrenti. L'Accademia ha deliberato di bandire un nuovo concorso, con scadenza al 30 Giugno 1908, con premio di lire cinquecento, da conferirsi alla migliore memoria sul seguente argomento:

Esposizione sistematica delle nozioni sinora acquisite sulle configurazioni geometriche del piano e degli spazi, mettendole in relazione con la teoria delle sostituzioni e portandovi, possibilmente, qualche nuovo contributo.

Il consiglio di amministrazione del legato Sementini, composto dalla nostra Accademia e dalla facoltà universitaria di scienze naturali, riunitosi sotto la presidenza del Rettore, non ha conferito alcun premio per gli anni 1904 e 1905 e per il 1906 ha assegnato i tre premi di lire 212.50, pari a ducati cinquanta, ai signori: Eduardo Barone, per la memoria sulla chinina nella ipodermoterapia; Giuseppe Tomarchio, per la memoria sull'industria dell'olio di lino in Italia; Michele Barberio, per la memoria sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda. Ha deliberato poi di bandire l'analogo concorso pel corrente anno con scadenza al primo Decembre 1907.

Per l'anno 1907 sarà presidente Emmanuele Fergola, e vice-presidente Giovanni Paladino. Al posto di socio segretario, pel triennio 1907, 08, 09, fu nominato Antonio della Valle. Furono eletti due

nuovi soci corrispondenti: Fridiano Cavara, professore di botanica, successore di Delpino alla cattedra ed alla direzione dell'orto, e Ciro Chistoni professore di fisica terrestre, successore di Palmieri e di Villari alla cattedra e alla direzione dello istituto meteorologico.

Straziata da amaro cordoglio fu l'Accademia dalla perdita immatura del socio Ernesto Cesàro non ancora cinquantenne, vegeto di vita rigogliosa, colpito come da un fulmine, nella pienezza della gagliardia fisica e intellettuale. La sua mente per singolare predisposizione agli studi matematici, feconda e spontanea, partoriva senza sforzo alcuno quasi come per diletto e gioco. Alle brevi parole commemorative che di lui dissi e che furono riprodotte nei nostri Rendiconti ho aggiunto un elenco, non del tutto completo, delle sue opere e ne ho potuto contare duecentocinquantaquattro. Nè tanta copia di produzione scientifica era a scapito della profondità e della originalità, chè anzi sovrano pregio del suo ingegno fu il seguire quasi sempre vie nuove ed eleganti, non mai battute da altri, fu il creare di sana pianta da sè stesso i problemi che si accingeva a risolvere. Ha lavorato nei campi più svariati delle matematiche pure ed applicate. Le sue prime ricerche si svolgono sulla teoria dei numeri e sul calcolo delle probabilità e poi, senza mai tralasciare di proseguire questi suoi primi studi, si è occupato anche della teoria delle funzioni analitiche, delle applicazioni della analisi alla fisica matematica, della teoria delle dilatazioni termiche, di elasticità e di geometria intrinseca. L'intuito rapidissimo, la scorrevole facilità della penna, la instancabile inventiva del pensiero gli permettevano, nel bel mezzo di ardue ricerche, di aprire come delle parentesi e di esaminare piccole questioni sorte come per incidente nella trama delle idee. Ma nello insieme della sua produzione si possono discoprire due correnti che sempre han fluito costanti dal suo cervello, l'una fin dall'inizio, l'altra che scaturisce per la prima volta verso l'anno 1884, due correnti mutatesi poi in due fiumi maestosi: l'aritmetica asintotica e la geometria intrinseca.

Come insegnante Cesàro fu infaticabile. Dava due lezioni e spesso tre di seguito; e quando si pensi che di queste almeno una sempre si svolgeva sopra ricerche sue originali, o sopra una sua originale ricomposizione e fusione di varie opere altrui coordinate insieme mediante nuove dimostrazioni e vedute, quando si pensi che anche ritornando sopra argomenti già trattati, non si ripeteva mai, non si sapeva ripetere, aveva sempre una irresistibile tendenza a tutto capovolgere e riformare, non si può non rimanere compresi di intensa ammirazione. Come frutto delle lezioni ha pubblicato dei libri di testo: l'*Analisi algebrica*, il *Calcolo infinitesimale*, riuniti poi organicamente insieme in una edizione tedesca, la *Teoria dell'Elasticità*, la *Geometria intrinseca*.

Alle rarissime e mirabili doti dello ingegno univa quella di un ca-

rattere adamantino. Di rigida onestà e dirittura con sè stesso e cogli altri, incapace di ogni qualsiasi menoma transazione, inflessibile nello adempimento del dovere, caritatevole, leale, sinceramente grato a quanti sentiva suoi amici. Tali pregi nobilissimi dell' indole sua gli procurarono peraltro molti dispiaceri nella prattica della vita, come quello ch' era privo di certe facoltà di adattamento che tanto sono valutate da alcuni savi, e che pure talora avviliscono l' uomo.

Nato a piè del Vulcano che ci sovrasta, di vulcano teneva l' indole e l' ingegno. Ribollivano continuamente in lui le idee, come in fucina che non posa mai, e nutriva anche un bisogno incessante di rinnovellarsi, di mutare studi ed ambiente, di dirigere le forze del prodigioso ingegno a frangere vergini zolle, a fecondare campi inesplorati. Non sapeva adagiarsi sulle conquiste compiute, non sapeva darsi pace mai. Tali condizioni psicologiche, oltre circostanze di famiglia, lo avevano indotto a chiedere il trasloco a Bologna per insegnarvi la Meccanica razionale e superiore, e dal Maggio scorso aveva cominciato a studiare gli elementi della disciplina di che avrebbe dettate lezioni. E nell' animo suo era come un rifiorire di nuova gioventù, tutto voleva mutare, ogni fondamento criticava, intendeva piantare quello insegnamento su altre basi, dove fossero mirabilmente disposate le astrazioni matematiche al cimento sperimentale. Nell' Agosto aveva scritto il primo volume del corso. E che disegni per l'avvenire, che germogliare di anelanti speranze! E tanto rigoglio di vita, di aspirazioni, di ascose ferventi energie fu troncato ad un tratto, mentre in un impeto di paterno eroico amore si slanciava in soccorso di un suo figliuolo miseramente annegato. Mai forse la Morte fu tanto cruda e spietata, mai forse ha schiacciato più promettente vigore.

Ed ora dorme là nel cimitero della sua ridente Torre Annunziata, sotto la cenere ancor tepida del suo fumante Vulcano, e la tomba sarà mèta di pellegrinaggio di quanti nel futuro nutriranno il culto del genio.

PROGRAMMA DI CONCORSO

L'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Reale di Napoli conferirà un premio di lire 500 all'autore della migliore memoria sul tema « *Esposizione sistematica delle nozioni sinora acquisite sulle configurazioni geometriche del piano e degli spazi mettendole in relazione con la teoria delle sostituzioni e portandovi, possibilmente, qualche nuovo contributo.*

CONDIZIONI

1. Le memorie dovranno essere scritte in italiano, latino, o francese ed essere inviate al segretario dell'Accademia non più tardi del 30 Giugno 1908.

2. Esse non porteranno il nome dell'autore, ma saranno distinte con un motto, il quale dovrà essere ripetuto sopra una scheda suggellata, che conterrà il nome dell'autore.

3. Le schede della memoria premiata e di quelle che avranno ottenuto l'*accessit*, saranno aperte dal presidente nell'adunanza generale, che avrà luogo nella prima domenica del 1909.

4. La memoria premiata sarà pubblicata negli Atti dell'Accademia, e l'autore ne avrà cento copie.

5. Tutte le memorie inviate pel concorso al premio si conserveranno nell'archivio dell'Accademia, e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

Napoli, 8 Gennaio 1907.

Programma di concorso al premio SEMENTINI

La Sezione di Fisica della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche e la Facoltà di Scienze fisiche della R. Università degli studii di Napoli — in base al legato contenuto nel testamento del prof. Luigi Sementini in data 6 Aprile 1847, col quale egli metteva a loro disposizione la somma di annui ducati 150, pari a lire 637,50, *per distribuirla come premio a tre memorie di Chimica applicata che esse giudicheranno le migliori, ovvero per attribuirla come premio all'autore di una sola memoria contenente una grande utilità, od infine per concederla come pensione vitalizia all'autore di una classica scoperta utile all'egra umanità* — invitano tutti coloro che aspirino ai premii da conferirsi per l'anno 1907 a presentare non più tardi del 1° Dicembre corrente anno nella segreteria della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli le relative domande corredate dei titoli necessarii e con l'indicazione del concorso al quale intendono prendere parte.

Tutte le memorie inviate al concorso si conserveranno nell'archivio dell'Accademia, e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

I premii saranno pagati dagli eredi del testatore.

Napoli, 8 Gennaio 1907.

Il Presidente della R. Accademia
EMANUELE FERGOLA

Il Rettore della R. Università
CARLO FADDA

Rapporto *sulla Nota del dott.* M. Barberio *sui prodotti di scissione della polpa testicolare del montone.*

(Adunanza del dì 19 Gennaio 1907)

Lo studio del dott. Barberio riguarda i primi prodotti di scissione delle proteine mediante soluzioni diluite di soda, ed in particolar modo una sostanza a funzione acida, acido orcoproteinico, che può considerarsi come un'albumina desamidata. Facendo uso di soluzioni alcaline a diversa concentrazione e per tempi diversi, ha ottenuto dei prodotti identici, ciò che gli ha permesso di stabilire come la scissione si compia in modo analogo e percorra degli stadi, dei quali il primo è rappresentato dall'acido orcoproteinico, il secondo da sostanze che rispondono alla composizione delle albumosi.

La vostra commissione ne propone l'inserzione nel Rendiconto.

A. Piutti
G. Paladino
A. Oglialoro, *relatore.*

Studio sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda; *Nota del dott.* **M. Barberio.**

(Adunanza del dì 12 Gennaio 1907)

L'azione delle liscivie alcaline sulle sostanze albuminoidi è stata negli ultimi tempi oggetto di studio da parte di numerosi ricercatori, i quali han potuto stabilire come i primi prodotti che derivano dalla scissione delle albumine ottenuta per questa via siano costituiti da una sostanza a funzione acida, insolubile nell'acqua, e da sostanze solubili, simili ai prodotti analoghi della digestione peptica. L'acido, ottenuto per la prima volta dal Lieberkühn [1]) e da lui chiamato acido albuminico, è stato preparato ulteriormente da altri ed ha ricevuto nomi diversi: acido desamidoalbuminico (Schmiedeberg) [2]), acido proteinico (Fahrion) [3]), acido protalbinico (Paal) [4]) ecc. La diversità dei nomi

---

[1]) Archiv f. Anat. Phys. u. wissensch. Med., 285 (1848).

[2]) Archiv f. exper. Pathol. u. Pharm., XXXIX (1897).

[3]) Chem. Zeit., XIX, 1000 (1895).

[4]) Berichte d. d. chem. Ges., XXXV, 2195 (1902).

è prova della differenza della composizione, e dimostra come questa vari da un caso all'altro a seconda della sostanza originaria e del metodo seguito nella preparazione.

Da quest'acido il Maas [1]) ha isolato una sostanza la quale, pur essendo insolubile in acqua, partecipa delle proprietà delle albumosi, in modo da meritare il nome assegnatole dallo scopritore di alcali-albumose.

Quanto ai prodotti solubili, l'opinione generalmente adottata è che si tratti di composti analoghi alle albumosi digestive. Il concetto espresso di recente dal Paal [2]) che siano degli acidi veri e propri, onde la denominazione di acido lisalbinico, non può essere accettato senza riserve e merita la conferma di esperienze ulteriori. Non è però da escludersi *a priori*, che queste sostanze siano in un tempo albumosi ed acidi, e che quindi sia giustificata tanto l'una, che l'altra interpretazione.

Le ricerche fatte finora si sono limitate allo studio dei prodotti di scissione ottenuti dalle liscivie alcaline a caldo e sulle albumine semplici: ovo-albumina, siero-albumina ecc. Nulla si conosce intorno alla scissione idrolitica prodotta dagli alcali a freddo e sugli albuminoidi complessi, come son quelli che costituiscono la trama dei vari organi animali.

Le mie ricerche sono volte proprio a questo scopo, nel duplice intento di determinare quali siano i primi prodotti della reazione, e in che differiscano da quelli ottenuti in condizioni diverse; e, secondariamente, di portare un contributo allo studio di una delle glandole più importanti dell'economia animale.

All'esame particolareggiato dei vari organi consiglia e spinge quanto finora è stato osservato in certe glandole, dalle quali, come, per esempio, dalla paratiroide e dalle capsule surrenali, si è riusciti ad isolare sostanze, non tutte ancora chimicamente ben definite, ma che spiegano sulle funzioni vitali effetti della più alta importanza. Non solo, ma la clinica e la patologia insegnano d'accordo come le secrezioni di certi organi determinino alterazioni generali, le quali non possono spiegarsi se non ammettendo che i processi chimici che hanno in essi la loro sede diano luogo alla formazione di prodotti anormali, capaci di disturbare la funzione degli altri organi ed influire sull'economia generale.

Son noti infatti i rapporti che corrono tra la tiroide e il morbo di Basedow, tra il pancreas e il diabete, tra la capsula surrenale e il morbo di Addison, rapporti i quali dimostrano come le funzioni di queste glandole siano assai più complesse di quanto finora si sia creduto, e come il suo studio non possa effettuarsi che con mezzi chimici. Questo studio

---

[1]) Zeitschrift f. phys. Chemie, XXX, 61 (1900).

[2]) l. c.

per quanto importante, è altrettanto difficile, e richiede metodi nuovi e particolari che rispondano alla speciale natura chimica delle sostanze proteiche. Quelli che oggi possediamo son pochi e imperfetti; onde la necessità di moltiplicare le ricerche e di intensificare le indagini per concorrere con rinnovata energia all'alta opera, che spiegando le leggi della cellula, spiegherà le leggi della vita.

Il metodo da me seguito in questo lavoro si risente di questa imperfezione. Difatti, poichè le liscivie alcaline attaccano simultaneamente tutti gli elementi cellulari, non meno della sostanza intercellulare, i quali risultano da sostanze proteiche diverse, i prodotti che si ottengono sono dei miscugli, i cui elementi mal si riesce a separare e a caratterizzare. Le proprietà quindi di queste sostanze sono l'insieme delle proprietà dei singoli componenti, i quali hanno dei gruppi atomici simili (onde il comportamento analogo verso gli acidi come verso le basi), ma rappresentano dei complessi molecolari diversi, se non per la qualità, per il numero e per il rapporto dei componenti.

L'organo che è l'oggetto del presente studio è il testicolo di montone adulto, e più specialmente, la sua polpa testicolare, la quale consta fondamentalmente di tubi glandolari, inframmezzati da scarso connettivo poco vascolarizzato e povero di vasi.

Tale polpa, liberata dalle membrane e tagliuzzata finemente in modo da ridurla in forma di poltiglia, è stata sottoposta all'azione della liscivia di soda nella proporzione di una parte in peso del tessuto per due parti di soluzione sodica. Il titolo di questa è stato variabile dall'uno al tre per cento, e la temperatura oscillante tra 20 e 25° C.

Quanto alla durata della reazione ho avuto di mira di esaminare i prodotti ottenuti in tempi differenti, e cioè quelli estratti dopo uno, due, tre giorni, rinnovando ogni volta la soluzione sodica e conservandone il titolo e le proporzioni. Mettiamo, a mo' d'esempio, che la polpa testicolare fosse del peso di 100 gr.; si cominciava dal trattarla per 24 ore con 200 gr. di liscivia di soda; dopo di che si filtrava, e mentre il filtrato si assoggettava ai saggi ulteriori, la polpa indisciolta era daccapo trattata per un tempo determinato con altri 200 grammi di liscivia: e così successivamente tre, quattro volte fino a dissoluzione completa. Si è reso così possibile un raffronto sia tra i prodotti ottenuti dalle varie estrazioni della stessa polpa, sia tra quelli appartenenti a preparazioni differenti, e cioè tra i prodotti ottenuti in condizioni diverse per tempo e per concentrazione della liscivia.

Ho fatto ancora dei saggi con soluzioni di soda più diluite, ed ho osservato che fino alla concentrazione di 0,5 % la reazione procede nel senso che si esporrà più sotto; ma che al di là di questo titolo, l'andamento muta ed entrano subito in campo processi di putrefazione che sono più rapidi e più intensi in ragione diretta della diluizione. Quando

buesta si è spinta fino a 0,05 %, la putrefazione si è iniziata a capo di poche ore ed ha raggiunto in breve tempo un grado avanzatissimo, accompagnato da sviluppo di gas, tra cui primeggiava l'idrogeno solforato. Di questo processo così diverso dall'altro, e di una intensità tanto maggiore, non ho tenuto conto.

All'infuori di questo caso l'andamento della reazione è stato uniforme, salvo l'intensità variabile a seconda della temperatura, e, fino ad un certo punto, della concentrazione. L'energia della reazione, a parità di temperatura, aumenta rapidamente dal 0,5 fino al 2 %; si mantiene presso a poco costante dal 2 al 3 e decresce insensibilmente da questo grado fino al 5, titolo a cui si arrestano i miei esperimenti.

La temperatura invece spiega un'azione costante, nel senso di favorire l'azione dissolvente della soda, quale che sia il titolo, in un modo rapidamente progressivo.

Un fenomeno costante che accompagna la reazione nelle più svariate condizioni è lo sviluppo di ammoniaca, il quale, e per il tempo in cui s'inizia, e per l'intensità, va di pari passo coll'energia onde la reazione si compie. Nei saggi fatti con soluzioni di soda al 2-3 %, bastano pochi minuti perchè una carta reattiva sospesa nel matraccio riveli le prime tracce di ammoniaca. Il massimo di sviluppo è raggiunto dopo qualche ora e prosegue colla medesima intensità fino a che il tessuto non sia tutto disciolto. È notevole il fatto che il liquido, mano mano che la reazione si accentua, subisce un aumento di temperatura, il quale quando la reazione è in pieno, arriva fino a 5-6 decimi al di sopra della temperatura dell'ambiente. Se questo sviluppo di calore debba ascriversi alla reazione primitiva, o se, invece, non sia che l'effetto della dissoluzione dell'ammoniaca nell'acqua, non saprei decidere.

Dopo 24 ore il liquido si è trasformato in una massa filante, quasi gelatinosa, torbidiccia e di un color giallo sporco (Alcalialbuminat del Lieberkühn), la quale separata dalla polpa ancora indisciolta mediante filtrazione attraverso un panno, viene trattata con soluzione di acido cloridrico diluito da aggiungere goccia a goccia ed agitando di continuo. Quando la neutralizzazione ha raggiunto un certo grado comincia a formarsi un precipitato persistente, il quale aumenta coll'aggiunta ulteriore di acido, e tocca il massimo tosto che la reazione sia diventata neutra o leggermente acida. Un grado leggiero di acidità è necessario anzitutto per rendere completa la precipitazione, e poi per favorire il depositarsi del precipitato, che lascia il liquido perfettamente limpido, e di un color giallo, paragonabile al siero del sangue. Questo colore è dovuto, almeno in parte, all'ematina, che può essere facilmente riconosciuta per mezzo dello spettroscopio o come tale, ovvero dopo di averla trasformata in emocromogeno.

L'acidificazione del liquido dà luogo ad un leggero sviluppo di idro-

geno solforato, dovuto alla decomposizione del solfuro di sodio formatosi per l'azione della soda sullo zolfo della molecola delle proteine. È probabile che questo zolfo appartenga al gruppo della cistina (Conheim, Chemie der Eiweisskörper). La quantità varia a seconda dell'acido libero, come pure a seconda del titolo della soda e della durata dell'azione. Difatti, nei saggi eseguiti con soda al di sotto dell'1 % lo sviluppo è scarso, mentre raggiunge un grado cospicuo nelle preparazioni in cui è stata impiegata la soda ad un titolo maggiore. Questo fatto dà ragione della differenza dei risultati ottenuti dai diversi ricercatori in rapporto col contenuto in zolfo dei prodotti di scissione delle proteine.

Il precipitato così ottenuto non è puro, contenendo delle particelle sfuggite alla filtrazione, per la quale, data la consistenza del liquido, si è dovuto ricorrere ad un tessuto a maglie larghe, scartando la carta.

Per purificarlo è stato ridisciolto in soluzione di soda, ponendo mente che questa fosse nella più piccola quantità possibile, e la soluzione, filtrata opportunamente, è stata riprecipitata collo stesso acido. La soluzione per opera della soda è sempre accompagnata da sviluppo di ammoniaca, e il liquido che si ottiene è tuttora gialletto e opalino, ma è assai più fluido e si presta alla filtrazione con carta. La riprecipitazione non offre nulla di particolare, solo che l'aggiunta dell'acido, anche fatta in proporzioni superiori al bisogno, non determina sviluppo di H_2S e quindi perdita di zolfo. Questo fatto conferma l'ipotesi emessa dianzi, e cioè che lo zolfo è scisso della soda o quando agisce in soluzione concentrata, ovvero in soluzione diluita, ma per lungo tempo.

Questo comportamento, salvo differenze trascurabili, si ripete in tutte le preparazioni, in modo da rendere superflua una descrizione particolareggiata.

I prodotti della reazione possono dividersi in prodotti solubili e in prodotti insolubili: degli uni e degli altri darò conto separatamente.

Prodotti solubili.

Il liquido, separato dal precipitato prodotto dall'acido cloridrico nella soluzione sodica, è, come ho detto, limpido, gialletto, e non muta per l'aggiunta di altro acido, ciò che dimostra che la precipitazione è stata completa. Dopo neutralizzazione con soda, ho riscaldato fino all'ebollizione per eliminare possibili tracce di albumine coagulabili col calore, ed ho sottoposto il filtrato alla precipitazione frazionata secondo il metodo seguito dal Maas per la ricerca delle albumosi e dei peptoni.

1. Si mescolano in parti eguali il liquido in esame e una soluzione satura di solfato ammonico: precipitato alquanto abbondante riferibile alle proto ed etero albumosi.

2. Al filtrato del saggio precedente si aggiunge un volume eguale

di soluzione di solfato ammonico, e si ottiene un precipitato scarso di albumose A.

3. Separata colla filtrazione l'albumose A, si è saturato il filtrato con polvere di solfato ammonico, ottenendo un precipitato anche più scarso del precedente, che rende il liquido appena lattiginoso e non si deposita che dopo un certo tempo: albumose B.

4. Trattando il filtrato del saggio precedente con una piccola quantità di acido solforico $\frac{N}{10}$ saturata con solfato ammonico, non si ottiene nessun precipitato: assenza di albumose C.

5. Il liquido su cui è stato praticato il saggio N.° 4 è sottoposto alla reazione dei peptoni: reattivo del Tanret, ferrocianuro di potassio ed acido acetico, reazione del biureto, sia in presenza di solfato di rame, che in quella di solfato di nichel, reazione del Millon, ecc. e sempre con esito negativo.

Questi risultati si son ripetuti in tutti i saggi fatti sui prodotti delle diverse preparazioni, e poichè si confrontano con quelli ottenuti dal Maas nel trattamento dell'albumina con soluzioni di soda a concentrazione elevata e bollenti, si può dedurne che rispondono ad una legge generale, che presiede alla dissoluzione delle albumine mediante le liscivie alcaline.

La scarsezza relativa delle proto ed etero albumosi e l'assenza completa di deutero-albumosi e di peptoni è un fatto che distingue nettamente questa maniera di scissione da quella operata dagli acidi e dai fermenti proteolitici. Non è ancora deciso se questa mancanza sia dovuta ad una trasformazione rapida di deutero-albumosi e peptoni in prodotti più semplici, ovvero, come sembra più probabile, se provenga dal modo diverso secondo cui questa scissione si compie. E ciò senza pregiudicare la questione sollevata dal Paal, se queste sostanze siano da considerarsi come degli acidi solubili, che tengono dietro alla formazione dell'acido albuminico, insolubile.

Una differenza sostanziale, e che salta agli occhi, tra la scissione operata dalla soda e quella causata dagli acidi e dagli enzimi, è rappresentata dalla eliminazione di ammoniaca, la quale fa sì che il prodotto che si ottiene, sia, comunque si consideri, meno ricco in azoto di quelli ottenuti per altre vie. Ammoniaca, la quale, nella scissione colla soda, non solo è molto maggiore di quella che, secondo Dzierzgowski e Salaskin [1]), si verifica nella digestione peptica e triptica, che per altro è ben piccola, ma è maggiore altresì di quella che ha luogo per la scissione cogli acidi.

E volendo pur ritenere che l'etero-albumosi e i peptoni si formino e si trasformino rapidamente, non costituisce questo fatto un compor-

[1]) Zentralbl. f. Physiol., XV, 249 (1901).

tamento particolare che non ha riscontro col comportamento tanto dell'acido, che delle pepto albumosi?

L'insieme quindi dei caratteri di questi prodotti autorizza a ritenere che la scissione operata dalle liscivie alcaline sia un processo a sè, che si distingue sia da quello dovuto agli acidi, che da quello dovuto ai fermenti digestivi.

Prodotti insolubili.

Il precipitato prodotto dall'acido cloridrico nella soluzione sodica della sostanza testicolare è stato raccolto su di un filtro e lavato abbondantemente fino a completa scomparsa della reazione dei cloruri. Quindi è stato compresso tra carta e disseccato alla temperatura ordinaria, riducendosi in una massa granulosa, gialla, di una durezza cornea. Questa, ridotta in polvere, è stata sottoposta per sgrassarla all'azione prolungata e ripetuta dell'etere bollente, fino a completo esaurimento. L'etere ha estratto una sostanza grassa di color giallo, mentre la polvere è diventata di un giallo tenue, il quale ha resistito ad ogni ulteriore trattamento.

Una volta disseccata, è diventata assai resistente all'azione degli alcali, tanto che una soluzione di soda al 30 % dopo una settimana non arriva neppure a discioglierla. A caldo la dissoluzione è resa assai più facile, ma non tanto che non occorra un tempo piuttosto lungo. Negli idrati alcalino-terrosi si scioglie con difficoltà, che è pur superata da quella che oppone ai carbonati alcalini e all'ammoniaca. Lo stesso si dica degli acidi, i quali o non la sciolgono o la sciolgono poco, pur agendo in soluzione concentrata ed a caldo.

È affatto insolubile in tutti gli ordinari solventi organici, non meno che nell'acqua. L'alcool diluito (50-60°), a temperatura di ebollizione è capace di sciogliere una parte che precipita col raffreddamento o, meglio ancora, coll'aggiunta di acqua o di acetone.

Sottoposta all'azione del succo gastrico artificiale (soluzione all'1 % di pepsina in una soluzione all'1 : 3000 di acido cloridrico) nella proporzione di un grammo di sostanza per 20 gr. di succo, dopo 8 ore e alla temperatura di 40°C si è avuta una dissoluzione completa, che ha reso il liquido appena opalino e gialletto.

Tra le reazioni proprie delle proteine, quella che rispetto alla sostanza in esame dà i migliori risultati è la reazione del biureto, e ciò perchè è la sola che possa effettuarsi in soluzione alcalina. Ma neanche questa può dirsi caratteristica, perchè è data oltre che dall'acido albuminico, anche dalle albumosi che si formano per l'azione della soda.

La parte separata dall'alcool diluito si presenta come una polvere gialletta in tutto simile alla sostanza primitiva. Essa corrisponde all'alcali albuminose del Maas, che è come un anello di congiungimento

dell'acido albuminico colle albuminosi, e forse rappresenta una forma di passaggio dell'uno nelle altre.

La sua formazione, che è stata costante in tutte le mie preparazioni, dimostra come sia un prodotto integrale della reazione, e lo rende meritevole di uno studio particolare. Il Paal non ne parla, ciò che non so se debba interpretarsi nel senso che non l'abbia trovata, o nell'altro che non l'abbia ricercata. La seconda ipotesi sembra più probabile.

La parte rimasta indisciolta nell'alcool diluito è costituita da un acido albuminico speciale, acido orcoproteinico, il quale disseccato a 100° fino a costanza di peso, è stato sottoposto all'analisi elementare.

Un fatto da constatare prima di procedere alle determinazioni analitiche elementari è stato la presenza di sostanze minerali. Queste, quando più, quando meno, rappresentano un costituente costante delle sostanze di simil genere, sicchè, come dice giustamente l'Abderhalden [1]), non si sa bene se siano legate chimicamente alla molecola delle proteine, o se invece, siano da riguardarsi come impurezze trascinate nell'atto della precipitazione. Dai saggi da me eseguiti ho potuto assodare come la quantità delle ceneri vada scemando dalla prima estrazione in giù, e, mentre nel prodotto della prima estrazione ho avuto una percentuale media del 0.2, in quelle della seconda si è ridotta a 0.08, e nella terza è scesa a quantità appena apprezzabili. Ho notato inoltre come un'influenza sul residuo minerale sia spiegata dal grado di acidità del liquido sottoposto alla precipitazione, in modo che quanto maggiore è la quantità dell'acido libero, tanto minore è quella delle ceneri.

Queste sono affatto insolubili in acqua; si sciolgono invece facilmente nell'acido cloridrico diluito, salvo un residuo appena apprezzabile costituito di una sostanza insolubile anche nell'acido concentrato, che sembra silice. La soluzione risponde alle reazioni del ferro e del calcio, oltre che a quelle dell'acido fosforico e dell'acido solforico, quest'ultimo contenuto in tracce appena apprezzabili.

La presenza del ferro si ricollega certamente all'ematina formatasi per effetto dell'azione della soda sul sangue della polpa testicolare. Il calcio e l'acido fosforico non possono esistere che in forma di un sale basico insolubile, che probabilmente è il fosfato tricalcico. E per vero, i fosfati esistenti nella polpa testicolare, trasformati dalla soda in composti trimetallici e perciò insolubili, si sono sciolti la mercè dell'aggiunta di acido cloridrico, ma non tanto che delle tracce non siano rimaste indisciolte, e siano rimaste impigliate nel coagulo dell'acido. Questa interpretazione si accorda perfettamente coi fatti e spiega come nelle ceneri delle estrazioni consecutive il ferro manchi affatto, e i fosfati siano

---

[1]) Lehr. d. physiol. Chem., 131 (1906).

in quantità tanto minore della prima, da non meritare quasi alcuna considerazione.

Sotto quale forma si trovi l'acido solforico in modo da dare un composto insolubile in acqua, non è facile dire.

Ho effettuato il disseccamento della sostanza a 100° C, essendomi accorto che una temperatura più alta la altera, facendole acquistare un colore più carico come di un giallo bruciato.

La composizione elementare è stata determinata come segue. Per la determinazione dell'H e del C ho seguito il metodo classico del Liebig, facendo bruciare la sostanza sia a contatto del cromato di piombo che in quello dell'ossido di rame, e sempre in presenza di una spirale di rame. I risultati ottenuti col cromato di piombo sono stati migliori, nel senso che si è avuto un percento di C maggiore (2 % in media), e si è potuta ottenere dell'acqua di reazione quasi neutra. I risultati analitici che riporto si riferiscono esclusivamente ai dati ottenuti col secondo metodo.

Per la determinazione dell'azoto son ricorso sia al metodo del Dumas, in presenza di carbonato manganoso, che a quello del Kjeldahl, decomponendo la sostanza mediante l'acido solforico a 66° coll'aggiunta di solfato potassico, e facendo uso della magnesia usta per decomporre la combinazione ammoniacale.

Anche per la determinazione dello zolfo ho esperimentato vari metodi, e ciò per ottenere una combustione lenta che potesse garentire da perdite eventuali, dovute alla facile deflagrazione in presenza degli ordinari agenti di ossidazione.

Debbo i migliori risultati al metodo dell'Osborne [1]) al quale ho data la preferenza nei saggi definitivi.

Acido orcoproteinico preparato mediante la liscivia di soda all' 1 %.

Prima estrazione.

I. Determinazione dell'N col metodo del Dumas in presenza di spirale di rame.

1.ª Da gr. 0,1471 di sostanza si sono ottenuti cc 16,4 di N a 13°C e 752 mm, che danno un % del 12,94.

2.ª Da gr. 0,1839 di sostanza si sono ottenuti cc 21,9 di N a 16°C e 754 mm, che danno un % del 13,62.

Determinazione dell'N col metodo del Kjeldahl.

1.ª	N %	= 14,13
2.ª	»	= 14,58
Media		= 14,35.

[1]) Zeitsch. f. anal. Chem., XXXXI, 25 (1902).

II. Determinazione dell'H e del C col metodo di Liebig; combustione in presenza di cromato di piombo e spirale di rame.

1.ª Da gr. 0,1118 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0707 di H_2O e gr. 0,2249 di CO_2 e in $^0/_0$ H = 7,03, C = 54,86.

2.ª Da gr. 0,1273 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0815 di H_2O e gr. 0,2526 di CO_2 e in $^0/_0$ H = 7,11, C = 54,12.

Media H = 7,07 , C = 54,49.

III. Determinazione dello S col metodo dell'Osborne.

1.ª	2.ª	media
1,37	1,43	1,40.

Seconda estrazione.

I. Determinazione dell'N col metodo del Dumas in presenza di spirale di rame. Da gr. 0,2305 di sostanza si sono ottenuti cc 27,9 di N a 21°C e 763 mm, che danno un $^0/_0$ di 13,72.

Determinazione dell'N col metodo del Kjeldahl.

1ª	2ª	3ª	media
14,04	14,53	14,18	14,25 .

II. Determinazione dell'H e del C col metodo del Liebig; combustione in presenza di cromato di piombo e spirale di rame.

Da gr. 0,1068 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0705 di H_2O e gr. 0,2035 di CO_2, e in $^0/_0$ H = 7,33, C = 53,06.

III. Determinazione dello S col metodo dell'Osborne.

S $^0/_0$ = 1,42

Terza estrazione.

I. Determinazione dell'N col metodo del Dumas in presenza di spirale di rame.

Da gr. 0,1755 di sostanza si sono ottenuti cc. 21,4 di N a 22°C e 767 mm, che danno un $^0/_0$ del 13,83.

Determinazione dell'N col metodo del Kjeldahl, N $^0/_0$ = 14,20.

II. Determinazione dell'H e del C col metodo del Liebig; combustione in presenza di cromato di piombo e spirale di rame.

Da gr. 0,1063 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0723 di H_2O e gr. 0,2095 di CO_2, ossia in $^0/_0$ H = 7,56, C = 53,75.

III. Determinazione dello S col metodo dell'Osborne.

S $^0/_0$ = 1,27

Acido orcoproteinico preparato mediante la liscivia di soda al 2 %.

I. Determinazione dell'N col metodo del Dumas in presenza di spirale di rame.

1.ª Da gr. 0,2984 di sostanza si sono ottenuti cc 40 di N a 25°C e 760 mm, che danno un % del 14,84.

2.ª Da gr. 0,1790 di sostanza si sono ottenuti cc. 23,5 di N a 23°C e 758 mm, che danno un % del 14,65.

Media N % = 14,74.

Determinazione dell'N col motodo del Kjeldahl.

1ª	2ª	3ª	media
14,33	14,26	14,05	14,21

II. Determinazione dell'H e del C col metodo del Liebig; combustione in presenza di cromato di piombo e spirale di rame.

1.ª Da gr. 0,1124 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0742 di H_2O e gr. 0,2235 di CO_2, ossia in % H = 7,34, C = 54,23.

2.ª Da gr. 0,1257 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0899 di H_2O e gr. 0,2465 di CO_2; ossia in % H = 7,95, C = 53,48.

Media H % = 7,64 , C = 53,85.

III. Determinazione dello S col metodo dell'Osborne.

1.ª	2.ª	Media
1,31	1,23	1,27

Acido orcoproteinico preparato mediante la liscivia di soda al 3 %.

I. Determinazione dell'N col metodo del Dumas in presenza di spirale di rame.

Da gr. 0,1958 di sostanza si sono ottenuti cc. 23 di N a 20°C e 763 mm., i quali corrispondono ad un % del 13,37.

Determinazione dell'N col metodo del Kjeldahl.

1.ª	2.ª	media
15,03	14,71	14,87.

II. Determinazione dell'H e del C col metodo del Liebig; combustione in presenza di cromato di piombo e spirale di rame.

Da gr. 0,1186 di sostanza si sono ottenuti gr. 0,0722 di H_2O e gr. 0,2362 di CO_2 ossia in $^0/_0$ H = 6,76, C = 54,31.

III. Determinazione dello S col metodo dell'Osborne.

S $^0/_0$ 1,20.

RIASSUNTO

Soda 1 $^0/_0$

	1.ª estrazione	2.ª estrazione	3.ª estrazione
H	7,07	7,33	7,56
C	54,59	53,06	53,75
N	14,35	14,25	14,20
S	1,40	1,42	1,27
O	22,59	23,94	23,22

Soda 2 $^0/_0$	H	7,64	Soda 3 $^0/_0$	H	6,76
	C	53,85		C	54,31
	N	14,21		N	14,87
	S	1,27		S	1,20
	O	23,04		O	22,86

***

I risultati suesposti debbono essere esaminati comparativamente sia nel senso di stabilire se i prodotti ottenuti per trattamenti successivi della stessa sostanza testicolare siano o pur no identici, sia nell'altro senso di accertare se la concentrazione diversa della soda meni alla formazione di prodotti insolubili dissimili. Quanto ai prodotti solubili abbiamo di già visto come non si notino differenze sensibili, nè qualitativamente, nè quantitativamente, quali che siano le condizioni delle esperienze.

Il primo quesito, se vi sia differenza tra i prodotti delle tre estrazioni, riceve dal raffronto dei dati analitici una risposta negativa. Esistono in vero delle disparità tra le varie cifre, e la più notabile è quella che passa tra la percentuale del carbonio della prima e quella della seconda estrazione; ma da un lato bisogna riflettere che, data la poca trattabilità di queste sostanze, è vano sperare in una concordanza perfetta dei risultati delle combustioni, e dall'altro che la diminuzione del car-

bonio nella seconda estrazione non persiste nella terza, anzi è seguita da un aumento che l'avvicina al risultato della prima.

Inoltre, se ci facciamo a considerare le percentuali degli altri elementi, è facile vedere come le differenze o non esistano o siano minime, ciò che non succederebbe se si avesse effettivamente da fare con sostanze diverse. Onde l'ipotesi che si tratti di una sostanza identica è quella che si accorda meglio coi fatti e che va accettata come la più plausibile.

Facendo poi la comparazione tra i prodotti ottenuti colla soda a diversa concentrazione si notano del pari differenze di un qualche momento, le quali, a prima vista, potrebbero far concludere per la diversità delle sostanze a cui si riferiscono. Ma riflettendoci su bene, e tenendo presente la natura delle sostanze in discussione, si è indotti a riconoscere che tra il divario di taluni dati e la concordanza degli altri la prevalenza è di questi e che quindi fa d'uopo ritenere che la sostanza che si forma nei limiti degli esperimenti sia la stessa.

Non è però una sostanza unica: proviene da un complesso di proteine diverse, che vanno dalle albumine ai proteidi, e deve di necessità comprendere aggruppamenti molecolari diversi, collegati dall'analogia del comportamento verso la liscivia di soda. Come si debba interpretare questa analogia, risulta dalla considerazione del gruppo fondamentale delle albumine, che è quello di un α-aminoacido ossia di un composto il quale possiede un gruppo carbossilico e un gruppo aminico legati allo stesso atomo di carbonio. Questi due gruppi, come risulta dai lavori geniali del Fischer, non sono sempre liberi, ma possono reagire coi gruppi analoghi di un altro amino acido, e cioè il gruppo aminico dell'uno col gruppo carbossilico dell'altro, e viceversa, e dare origine a prodotti complessi di cui la glicil-glicina è da riguardarsi come il prototipo.

Però, se una parte di essa entra in combinazione, un'altra resta allo stato libero, e son questi che danno alle albumine la proprietà di reagire ora da acidi, ora da basi, analogamente a quel che si verifica cogli amino acido ordinari. Nel nostro caso la soda eliminando i gruppi armonici liberi, fa sì che la basicità, se non abolita, sia attenuata, con prevalenza dei gruppi carbossilici che imprimono al composto che ne deriva il carattere di acido.

Se la eliminazione dei gruppi aminici liberi sia parziale o totale non si può stabilire; si può invece esser certi che la soda, a freddo e nella concentrazione dell'1 al 3 $^0/_0$, ne elimina sempre un numero eguale, in modo da dar luogo a prodotti identici. Questo, che entra in soluzione sotto forma di sale sodico, è decomposto ulteriormente dalla soda e trasformato in sostanze solubili nell'acqua, che rispondono, almeno in apparenza, ai caratteri delle albumosi. L'acido proteinico rappresenta, per dir così, una fase della reazione, fase che è raggiunta più o meno presto

a seconda del titolo della liscivia, come della temperatura, ma che è costante e caratteristica. La scissione, sia nella prima che nella seconda fase, è accompagnata da sviluppo di ammoniaca, sicchè l'intero ciclo reattivo può riguardarsi come un processo di desamidazione.

Anche lo sviluppo dello zolfo si presta a qualche considerazione. È nell'opinione di tutti che lo zolfo provenga dal gruppo della cistina, la quale è un prodotto primario della scissione dell'albumina, e, come risulta dagli studi del Baumann [1]) e d'altri, è decomposta a caldo dalla liscivia di soda con sviluppo di zolfo. Nel nostro caso la scissione si verificherebbe a freddo e con soluzioni relativamente diluite; ma questo fatto non può costituire una ragione sufficiente per ammettere che l'andamento della reazione sia diverso.

Quel che non si può stabilire è se la cistina sia scissa durante la prima fase della reazione ovvero durante la seconda, e quindi se la formazione dell'acido proteinico sia subordinata all'eliminazione del gruppo della cistina o pur no. Nella seconda ipotesi, che è la più accettabile, la molecola dell'acido non differirebbe da quella degli albuminoidi originari che per la mancanza di gruppi aminici, ciò che val quanto dire che l'acido non sarebbe che una albumina desamidata. E così il primo tempo della reazione sarebbe impiegato unicamente alla trasformazione della sostanza organizzata in un composto solubile, condizione indispensabile per un'azione ulteriore, intesa a disaggregare la molecola dell'albumina e scinderla nei suoi elementi costitutivi.

Nel parlare delle ceneri che si residuano dalla combustione dell'acido orcoproteinico ho detto come siano costituite in massima parte di fosfato di calcio. Volendomi accertare se oltre al fosforo che si trova come impurezza, non ne esista dell'altro che faccia parte integrale della molecola di quest'acido, ho fatto dei saggi quantitativi a tal riguardo, servendomi, come per la ricerca dello zolfo, del metodo dell'Osborne. I risultati han dimostrato come il percento del fosforo rientri nei limiti del percento delle ceneri, e vada scemando in ragione della diminuzione di queste sino a ridursi a tracce quasi inapprezzabili nei prodotti della terza estrazione. Pertando è da escludersi colla quasi certezza che il fosforo che si trova nell'acido orcoproteinico sia un elemento costitutivo della sua molecola.

In seguito alle ricerche del Paal, le quali hanno constatato la presenza di acido cloridrico nell'acido protalbinico come conseguenza della combinazione dei due acidi nel momento della precipitazione, ho creduto necessario di verificare se anche nel mio caso non fosse per avventura accaduto lo stesso. Ma i miei saggi analitici, facendo la fusione della sostanza con soda preparata dal sodio, ed affatto immune di cloro, in

---

[1]) Zeitsch. f. physiol. Chem., VIII, 299 (1884).

presenza di piccole quantità di perossido di sodio, hanno dato dei risultati i quali non lasciano dubbio alcuno sull'assenza di qualsiasi traccia di cloro.

Esclusa la presenza del fosforo, la composizione centesimale dell'acido orcoproteinico è espressa dal rapporto $C_{54,12} H_{7,17} N_{14,38} S_{1,31} O_{23,02}$, dedotto dalla media dei risultati ottenuti.

La formula più semplice che ne deriva è

$$C_{113} H_{180} N_{26} S O_{36},$$

la quale mena ad un peso molecolare di 2508.

Questa formula differisce notevolmente da quella dell'acido albuminico del Lieberkühn, $C_{72} H_{112} N_{18} SO_2$, come da quella dell'acido desamido albuminico dello Schmiedeberg, $C_{160} H_{239} N_{27} S_2 O_{65}$. Ha invece qualche somiglianza con quella dell'acido protalbinico del Paal, la cui composizione centesimale, $C_{55,15} H_{7,10} N_{13,46} S_{1,35}$ non differisce da quella dell'acido orcoproteinico che per un maggior contenuto di carbonio e un minor contenuto di azoto, mentre gli altri elementi si confrontano quasi perfettamente.

Queste differenze, pur essendo cospicue, non oltrepassano i limiti comuni a tutte le proteine, e trovano la loro spiegazione nel fatto della diversità delle sostanze impiegate per la preparazione.

La costituzione degli acidi albuminici rispecchia quindi quella delle albumine dalle quali derivano e da cui non differiscono che per un minor contenuto di azoto. Dato questo rapporto semplice tra le due sostanze, lo studio dei varii aggregati proteinici che costituiscono i tessuti organici viene ad essere facilitato di molto, potendosi trasformare nei rispettivi acidi, che offrono condizioni di gran lunga più favorevoli per un esame chimico.

Volendo condensare in poche parole il contenuto delle mie modeste ricerche si può dire che l'azione della liscivia di soda, nella concentrazione dall'1 al 3 $^0/_0$ e a freddo, sia uniforme tanto rispetto alla formazione dei prodotti solubili, che in quella dei composti insolubili. Tra gli ultimi ne esiste uno che corrisponde all'alcali-albumose del Maas; il resto è rappresentato da una sostanza a funzione acida, acido orcoproteinico, che può considerarsi come un miscuglio di proteine desamidate che risponde alla formola $C_{113}H_{180}N_{26}SO_{36}$.

Istituto di Chimica generale della Università di Napoli, novembre 1906.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Gennaio 1907

Latitudine. 40°52' N.
Longitudine 14 15 E. da Greenwich
Altitudine . . 149^m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	53.8	53.4	53.3	53.50	4.2	7.8	8.6	1.3	8.5	5.65	3 5	5.8	8.1	5.80	57	73	98	76.0	10	9	10	SSE	SSE	S	3	8	14	—	1.4
2	54.0	53 9	54.1	54.00	10.8	12.5	11 1	8 4	13.1	10.85	9.4	9.0	9.2	9.20	98	85	94	92.3	10	9	10	WSW	WSW	SW	12	20	14	8.1	0.4
3	52.3	51.0	48.9	50 73	11.8	11.4	11.6	11.1	12.6	11.78	9.7	8.9	9.2	9.27	95	89	91	91.7	10	10	10	SW	SSW	SSW	22	27	30	3.5	0.6
4	44.4	44.6	45.3	44.77	10.9	10.1	9 0	8.9	12.8	10.40	9.2	8.0	7.0	8.07	96	87	81	88.0	10	10	3	SSW	SW	SW	15	5	9	6 1	1.4
5	47.1	47.3	49.4	47.93	5.7	9.2	6.1	5.0	9.8	6.65	6.0	5.3	4.3	5.20	88	61	62	70.3	3	0	5	NNE	NNE	NNE	16	24	28	14.8	0.8
6	53.2	53.7	54.7	53.87	5.6	6.8	4.1	3.8	7 7	5.30	3.8	4.3	4.0	4.03	57	59	66	60.7	0	0	8	NNE	NE	NNE	21	18	5	—	2.8
7	54.8	53.5	53.7	54.00	3.5	6 5	5.0	2 9	8.4	4.95	3.9	4.8	4.6	4.43	67	67	71	68.3	1	2	2	N	NNE	NNE	6	15	20	—	2.8
8	49.7	46.7	47.8	48.07	4.7	3.4	4.0	2.9	6.0	4.40	3.9	5 2	4.0	4.37	60	88	66	71.3	0	8	6	NNE	N	NNE	16	23	23	0.9	2.0
9	50 3	50.3	51 3	50.63	5.3	7.4	5.0	3.8	7.9	5.50	4.4	4.6	4.3	4.43	66	60	66	64.0	0	0	0	NNE	NNE	NNE	17	21	12	—	1.6
10	51.6	52.1	54.0	52 57	5.4	9.0	6.3	4.0	9.8	6.37	4.3	5.1	5.1	4.83	65	60	72	65.7	4	0	0	NNW	ENE	N	2	11	0	—	2.0
11	53.6	51.3	51.1	52.00	7.1	9.1	7.5	5.0	9.8	7.35	4.8	6.3	5 9	5.67	64	73	77	71.3	0	3	0	N	SSE	NNE	0	0	0	—	1.5
12	53.0	53 7	55.2	53 97	7.9	7.8	5.8	5.8	9.2	7.18	5 0	4.7	4.8	4.83	63	60	70	64.3	4	1	6	NE	NE	NE	—	—	18	—	1.5
13	56.0	55.0	55 6	55.53	5.7	8.5	6.1	4.3	8.6	6.17	4.3	4.5	4.5	4.43	63	55	65	61.0	0	4	0	NNE	NE	NNW	0	13	12	—	2.7
14	55.6	55.6	56 3	55.83	5.7	10.3	8 3	4.9	10.8	7.42	4.6	5.2	4.6	4 80	67	55	56	59.3	0	0	0	NNW	N	N	10	12	9	—	1.8
15	57.2	56.9	56 7	56.93	8.8	11.5	9.5	6.2	12.1	9.15	5.8	5.2	5.5	5.50	69	52	62	61.0	10	0	0	NNW	NW	NW	12	10	20	—	1.8
16	57.7	57.4	57.5	57.53	8.9	13.7	9.3	7.1	13.7	9.75	4.7	5.7	5.7	5.37	55	49	65	56.3	0	0	0	NNW	N	NNW	21	9	17	—	2.4
17	57.3	57.4	59.5	58.07	9.2	12.5	9.0	8.0	13.4	9.90	5.2	6.6	5.5	5.77	60	61	65	62.0	0	0	0	NW	SE	NNE	7	3	16	—	2.7
18	61.9	60.9	59.7	60.83	8.2	10.0	7.0	7.0	10.7	8.22	5.0	5.5	7.2	5.90	62	60	96	72.7	0	0	0	NNE	NNE	NNE	27	25	10	—	2.4
19	56.8	53.2	52.2	54.07	7.0	9.7	7.3	5.1	9.7	7.28	4.9	5.3	4.7	4.97	66	59	62	62.3	0	0	0	WSW	NW	NE	1	12	11	—	2.8
20	55.2	55.2	56.4	55.60	3.4	5.1	2.3	1.9	10 4	4.50	3.0	3.4	3.2	3.20	52	52	59	54.3	0	2	0	—	NNE	N	—	27	16	—	—
21	56.4	54.4	54.0	54.93	2.6	6.6	5.0	0.6	6.7	3.73	3.1	4.0	3.6	3.57	57	56	55	56.0	0	7	10	NNE	WSW	NNE	14	11	4	—	4.4
22	51.6	51.9	52.2	51.90	2.8	—0.1	0.3	—0.5	5.0	1.90	3.9	4 6	4.1	4.20	69	100	87	85.3	8	10	10	NNE	NNE	NNE	20	23	28	0.2	1.1
23	53.2	54.5	58.6	55.43	1.0	3.8	3.6	—1.2	5.2	2.15	4.0	4.4	4.9	4.43	81	73	83	79.0	10	10	10	NNE	NNE	N	27	26	22	10.7	—
24	63 4	64 5	61.5	63.13	6.5	8 9	7.0	3.3	9.7	6.62	5.3	6.1	6.0	5.80	74	72	79	75.0	9	9	10	NNE	N	N	20	13	17	1.6	1.9
25	64.9	62.3	60.2	62.47	10.0	11.6	9.1	6.3	12.7	9.52	6.1	7.1	6.5	6.57	67	70	75	70.7	7	8	6	SSE	S	ENE	5	22	4	0.3	1.4
26	53.7	48.3	44.5	48.83	9.3	10.2	8.0	8.0	12.3	9.40	6.4	7.4	7.3	7.03	74	79	87	80.0	5	10	10	SE	SSE	SE	13	29	17	8.7	1.7
27	38.5	39.2	43.2	40.30	8.2	7.5	4.5	4 2	9.5	6 60	7.6	6.7	4.3	6.20	93	88	68	83.0	10	10	10	SSE	NE	NNW	12	12	23	22.9	1.1
28	48.0	49.0	50.2	49.07	1.3	2.9	1.3	0.9	4.7	2 05	2.5	2.9	3.2	2.87	49	51	62	54.0	8	1	0	NNE	NNE	NNE	35	36	12	—	2.2
29	50.4	49.3	48.2	49.30	3.5	7 4	7.5	0.9	8.2	5.03	3.2	5.3	5.7	4.73	54	69	73	65.3	0	3	8	SW	S	SW	8	12	15	—	2.1
30	40.3	37.3	34.7	37.43	9.4	11.2	8.7	7.0	11.4	9.12	8.2	7.5	8.3	8.00	93	75	99	89.0	10	9	10	WSW	WSW	SSW	31	38	36	10.3	1.2
31	36.7	36.4	37.1	36.73	3.7	7.2	2.2	2.1	7.6	3.90	4.8	3.7	5.2	4.57	80	48	96	74.7	10	5	10	SW	SW	N	9	11	16	4.4	2.4
Medi mens	52.66	51.94	52.16	52.25	6.39	8.37	6.45	4.48	9.61	6.73	5.18	5.58	5.50	5.42	69.7	67.3	74.5	70.5	4.5	4.5	5.0							somma 92.5	somma 54.9

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 15 Dicembre 1906 al 19 Gennaio 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXV, disp. 12, indice — 1906.

Firenze — *Biblioteca nazionale centrale* — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 72 — 1906.

Rivista scientifico-industriale — Anno XXXVIII, n. 23-24 — 1906.

R. Istituto di studii superiori pratici e di perfezionamento — Pubblicazioni, vol. I, fasc. 1-2 — 1907.

Genova — *Rivista ligure di scienze, lettere ed arti* — Anno XXVIII, fasc. VI — 1906.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 12 — 1906.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXII, fasc. III; Supplemento, Anno X, fasc. II — 1906.

Messina — *Associazione nazionale fra i professori universitarii* — (Sezione di Messina) — Adunanza del 26 nov. 1906.

Milano — *Museo Mineralogico Borromeo* — Milano 1906.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. X, fasc. 5 — 1906.

Reale Istituto lombardo di Scienze e lettere — Rendiconti, serie II, vol. XXXIX, fasc. XVIII — 1906.

Napoli — *Annali di nevrologia* — Anno XXIV, fasc. IV — 1906.

Palermo — *Circolo matematico* — Rendiconti, tomo XXII, fasc. III — 1906; Supplemento, Anno I, n. 6 — 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno 7, n. 84 — 1906.

Pisa — *Società toscana di scienze naturali* — Memorie, vol. XXII; Processi verbali, vol. XVI — 1906-7.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, vol. XV, fasc. 11-12 — 1906.

L'Elettricista — Anno XV, vol. V, n. 23 — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, Anno XIV, n. 49-52 — 1906.

Rivista di artiglieria e genio — XXIII Annata, volume IV, Dicembre 1906.

Torino — *R. Osservatorio* — Annuario astronomico pel 1907.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Berlin — *K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* — Nachrichten 1906, Heft 4 — 1906.

Zoologische Station zu Neapel — Mittheilungen, 18 Band, 1 Heft — 1906.

Brisbane — *Geological Survey of Queensland* — Publications, n. 201, 203, 205; Geological sketch Map of Queensland — 1905.

Budapest — *K. Ungarische Geologische Anstalt* — Die untersuchten Tone der Länder der ungarischen Krone — 1906.

Ung. Geologische Gesellschaft (Földtani Közlöni) Kötet XXXVI; 6-9 Füzet — 1906.

Coimbra — *Academia polytecnica do Porto* — Annaes scientificos, vol. 1, n. 4 — 1906.

Copenhague — *Académie R. des Sciences et des Lettres* — Mémoires, t. I, n. 6: t. II, n. 6; t. III, n. 1; Bulletin, 1906, n. 4, 5 — 1906.

Jena — *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.* — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XLII Band, Heft I. — 1906.

Jurjew (Dorpat) — *Universität Jurjew* — Sitzungsberichte, vol. XV, 1; Verzeichnis der Editionen; Schriften XVII — 1906.

London — *Royal Society* — Proceedings, Series A, vol. 78, n. 525 — 1906.

Philosophical Transactions — Series B, vol. 199, n. 251 — 1906.

Mathematical Society — List of members 1906-1907; Proceedings, (2) vol. 4, part 6 — 1906.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVII, n. 1-2 — 1906.

Nature — Vol. 75, n. 1937-1941 — 1906.

The Mining Journal — Vol. LXXX, n. 3721-3725 — 1906.

Marburg — *Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften* — Schriften, Band 13, sechste Abth. — 1906.

Mexico — *Direccion general de Estadistica.* Año XII, n. 12. — *Censo y Division Territorial del territorio de la Baja California, del Estado de Jalisco, del territorio de Tepic verificados en 1900* — 1905.

München — *K. Sternwarte* — Neue Annalen, Supplementheft I — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLIII, n. 23-27 — 1906.

Archives de neurologie — Vol. XXII, n. 131 — 1906.

Société zoologique de France — Bulletin, tome XXXI, n. 4 — 1906.

Bibliothèque de l'École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques, tome XXX, octobre-novembre — 1906.

École normale supérieure — Annales scientifiques, tome XXIII, n. 10 — 1906.

Société d'Encouragement pour l'industrie nationale — Compte Rendu, n. 15; 1906, n. 1 — 1907.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLII, n. 6 — 1906.

Journal de Mathématiques pures et appliquées — Tome 2e, fasc. n. 3 — 1906.

Tokyo — *Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages* — Publications, n. 22 B. art. 1-3, 4 — 1906.

Wien — *K. U. K. Militärgeographische Institut* — Astronomisch-geodätische Arbeiten, Band XXI — 1906.

PUBBLICAZIONI PRIVATE

Arcidiacono S., *Il terremoto del giugno 1904 in Val di Noto* — Modena, 1905.

Il terremoto di Mineo del 26 Agosto 1904 — Modena, 1906.

Principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti durante l' anno 1902 — Modena, 1906.

Riccò A., *Risultati delle misure delle fotografie dell' Eclisse parziale in Catania al 30 Agosto 1905* — Catania, 1906.

I. *Risultati delle osservazioni astronomiche fatte ad Alcalà de Chisvert* (Spagna) *per l' eclisse totale del 30 Agosto 1905.* II. *Osservazioni fatte in Catania per l' eclisse parziale* — Catania, 1906.

Riassunto delle osservazioni dell' eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905 — Roma 1906.

Riccò A. e Cavasino A., *Risultati delle osservazioni meteorologiche del 1905 fatte nel R. Osservatorio di Catania* — Catania, 1906.

Fascicolo 2° ANNO XLVI. Febbraio 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 19 Gennaio 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci ed i soci corrispondenti Bakunin e Cavara.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente e si presentano i libri giunti in cambio e in dono.

Il vice-presidente prof. Paladino riferisce che in seguito all'incarico ricevuto egli si recò dal prof. Fergola a portargli i saluti e gli augurii di pronta guarigione dell'Accademia. Gli è grato assicurare che l'illustre professore è in via di guarigione e che ringrazia sentitamente tutti i colleghi.

Il socio Siacci è lieto delle buone notizie riferite circa alla salute del nostro presidente, ma non vedendolo presente all'adunanza propone che l'Accademia preghi la presidenza di recarsi di nuovo dal socio prof. Fergola per informarsi della sua salute e ripetergli gli augurii di una pronta guarigione. Si delibera che vi si recheranno il socio vice-presidente Paladino e il socio segretario della Valle.

Il segretario comunica una lettera del presidente della Società di Naturalisti in Napoli che invita per la commemorazione del 25° anniversario della fondazione della Società. L'Accademia delibera di farsi rappresentare dai soci Bassani e della Valle.

Il socio Oglialoro, a nome anche dei colleghi Paladino e Piutti, legge la relazione sulla Nota del dott. Michele Barberio concludendo per l'inserzione nei Rendiconti. L'Accademia approva all'unanimità.

Processo verbale dell'adunanza del dì 2 Febbraio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci ed i soci corrispondenti Bakunin, Cavara, Chistoni e Scacchi.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente e si presentano i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente ringrazia l'Accademia degli augurii e dei sentimenti manifestatigli in occasione della sua malattia.

Il socio corrispondente Scacchi presenta una Nota del dottor Ferruccio Zambonini col titolo « *Striverite, un nuovo minerale* » e ne parla. La Commissione incaricata dal presidente per esaminarla e riferire è composta dei soci Oglialoro, Bassani e Scacchi.

Processo verbale dell'adunanza del dì 9 Febbraio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci ed i soci corrispondenti Bakunin, Cavara, Chistoni e Scacchi.

Letto ed approvato il processo verbale della seduta precedente, il segretario presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Il socio corrispondente Scacchi, a nome anche dei colleghi Oglialoro e Bassani, legge il rapporto sulla Nota del dottor Ferruccio Zambonini proponendone la pubblicazione nel Rendiconto. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio corrispondente Montesano, accompagnata da una sua lettera al segretario, manda una Nota « *Su nuovi tipi di superficie razionali di 5.° ordine* ». L'Accademia ne approva all'unanimità la pubblicazione nel Rendiconto.

Rapporto *sulla Nota del Dott.* Ferruccio Zambonini.

(Adunanza del dì 9 Febbraio 1907)

È noto ai mineralisti che nelle pegmatiti di Craveggia presso Domodossola si osservò l'unico rinvenimento alpino di columbite ed anche uno dei pochi giacimenti italiani di berillo. Nelle stesse rocce furono pure rinvenuti altri minerali interessanti non ancora bene identificati a causa della loro rarità. Due di questi sono stati esaminati dal Dottore F. Zambonini ed egli comunica i risultati delle sue ricerche nel lavoro presentato all'Accademia.

Nel primo di essi, riconosciuto per *ilmenite* sono fatti rilevare in modo speciale l'abito dei cristalli e le combinazioni delle loro forme.

Più importanti sono i risultati avuti per l'altro minerale, riconosciuto, anche per l'analisi quantitativa eseguita da G. T. Prior, come composto degli acidi niobico e tantalico, dei biossidi di titanio e di zirconio e di ossido ferroso. La presenza del biossido di zirconio e il peso specifico prossimo a 5, hanno portato l'Autore a ritenere la sostanza in parola come appartenente ad una specie nuova, per la quale egli propone il nome di *Strüverite* in omaggio al nome dell'illustre Professore dell'Università di Roma.

Il lavoro del Dott. Ferruccio Zambonini, adorno di 5 figure di cristalli, porta un notevole contributo alla conoscenza dei minerali dei metalli rari e delle regioni alpine; la vostra Commissione propone perciò che esso venga inserito nei Rendiconti della R. Accademia.

A. Oglialoro
F. Bassani
E. Scacchi, *relatore.*

Strüverite, un nuovo minerale; *Nota di* **Ferruccio Zambonini.**

(Adunanza del dì 2 Febbraio 1907)

Nel 1882 il Prof. G. Spezia [1]) descriveva un interessante giacimento di berillo, scoperto dal Cav. G. B. Dell'Angelo nella pegmatite trovata in grandi masse detritiche nel piano dei Lavonchi ed in altri luoghi sul pendio orientale del monte nel quale è praticata la strada mulattiera che da Vasca porta all'Alpe Marco, a mezz'ora da Craveggia. Il berillo si presentava accompagnato da tormalina nera, da spessartina ed anche da muscovite. Due anni dopo, l'importanza del giacimento veniva di molto accresciuta per la scoperta fatta dal Prof. Strüver [2]) in quelle pegmatiti della columbite, che veniva, così, per la prima volta rinvenuta nelle Alpi. Il Prof. Strüver notò, oltre la columbite ed i minerali già ricordati da Spezia, anche un minerale compatto, che, per mancanza di sufficiente ed adatto materiale non potè essere studiato. In un altro lavoro pubblicato qualche anno dopo, il Prof. Strüver [3]) dette delle notizie cristallografiche sull'ortoclasio, la spessartina ed il berillo.

La scoperta della columbite richiamò l'attenzione degli studiosi sulle

---

[1]) *Sul berillo di Craveggia.* Atti R. Acc. delle Scienze di Torino, 1882.

[2]) *Sulla columbite di Craveggia in Val Vigezzo.* Rend. R. Accad. dei Lincei 1884 (4ª), I, seduta del 14 dicembre 1884.

[3]) *Contribuzioni alla mineralogia della Valle Vigezzo.* Ibid. 1889 (4ª), V, seduta del 17 Novembre 1889.

pegmatiti di Craveggia. Nel 1886 il compianto Prof. Piccini [1]) faceva conoscere i risultati preliminari delle ricerche chimiche da lui istituite su due minerali rari di Craveggia, ed un anno dopo il Prof. Cossa [2]) descriveva di nuovo il giacimento della columbite, della quale aveva eseguito un' analisi quantitativa, e dava un elenco dei minerali rari che l' accompagnano.

Dei minerali studiati dal Piccini uno per i caratteri esterni somigliava alla columbite, dava una polvere bruna ed aveva un peso specifico uguale a 5.7, per la calcinazione non cambiava colore e perdeva pochissimo di peso. Secondo l' analisi (non pubblicata), questo minerale sembrerebbe essere formato prevalentemente da un tantalato delle terre rare, e la sua composizione somiglierebbe alquanto a quella della samarskite [3]), se l' acido tantalico non fosse in quantità molto maggiore del niobico. L' altro minerale è quello nero, compatto, già notato dal Prof. Strüver. Secondo il Piccini, dà una polvere che somiglia alla piombaggine ed ha il peso specifico 5.4; contiene una quantità di acidi metallici (tra cui primeggia l' acido titanico) minore di quella che dovrebbe contenere se fosse columbite. Tra questi acidi metallici non si trova acido tantalico, o almeno si trova in piccola quantità. Per la calcinazione il minerale diventa bruno e non diminuisce di peso, ma aumenta quasi del 3 %: contiene notevole quantità di ossido ferroso.

Il Prof. Cossa trovò che alla columbite si associano i minerali seguenti:

1.° Un minerale di colore grigio plumbeo, con splendore metallico, meno pesante della columbite. Contiene in grande quantità l' acido titanico, si trova unicamente impigliato nel quarzo grigiastro ed in cristalli di solito molto più voluminosi di quelli della columbite.

2.° Un minerale in cristalli aciculari di colore grigio metallico e simili nell' aspetto all' eschinite.

3.° Un minerale nero, compatto, con lucentezza resinosa nelle superficie di frattura e che rassomiglia alla samarskite.

In seguito, uno o più di questi minerali fu dal Cossa, come vedremo, riconosciuto per ilmenite.

Dopo questi lavori, per molti anni le pegmatiti di Craveggia sono rimaste neglette, finchè recentemente l' Ing. Stella [4]), eseguendo il rilievo geologico dell'Ossola, le trovò in posto in parecchi punti della re-

---

[1]) *Su di un minerale che accompagna la columbite di Craveggia in Val Vigezzo.* Rend. Acc. dei Lincei 1886 (4ª), II, 2° sem. pag. 46.

[2]) *Sulla composizione chimica della columbite di Craveggia in Val Vigezzo.* Gazz. chim. ital., 1887, XVII, 31.

[3]) Sembrerebbe, però, trattarsi piuttosto di eschinite.

[4]) *Sulla Geologia della regione ossolana contigua al Sempione.* Bollettino Soc. Geol. Ital., 1904, XXIII, fasc. 1°.

gione ossolana, ed il Lincio [1]) descrisse il berillo di due nuove località, Vallantoliva e Cosasca.

Ai ricordati minerali della pegmatite di Craveggia sono ora in grado di aggiungerne due, non ancora stati descritti. Uno di essi è abbondante, si trova quasi esclusivamente impigliato nel quarzo, ma talvolta parte in questo minerale e parte nel feldspato, e lo potei riconoscere, in base all'esame cristallografico, per ilmenite ed identico a quello che il Cossa aveva rinchiuso in due barattolini di vetro, conservati nel Laboratorio di Chimica docimastica della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Torino, con le scritte: « Minerale di Craveggia ».—Contiene Titanio — in uno, e « Menaccanite di Craveggia » nell'altro [2]).

In base alle mie osservazioni, l'ilmenite di Craveggia si presenta in diverse varietà. La più comune è di colore nero-ferro, e forma dei cristalli, per lo più assai imperfetti, tabulari secondo la base $c=\{111\}=\{0001\}$, che raggiungono anche un centimetro nella loro maggiore dimensione. Lo splendore è variabile: abbastanza forte in alcuni cristalli, manca quasi del tutto in altri. Oltre alla base dominante, io non ho potuto rinvenire altre forme che quelle corrispondenti ad uno dei due romboedri di secondo ordine $\nu=\{3\bar{1}1\}=\{4\bar{2}\bar{2}3\}$ o $n=\{31\bar{1}\}=\{22\bar{4}3\}$ del quale non sono, in generale, presenti che o due facce parallele o due adiacenti. Mancando completamente i romboedri di primo ordine nei cristalli studiati non è stato possibile stabilire se era presente ν o n.

Benchè le facce sieno, sovente, ondulate o spezzettate, pure, ho potuto, in alcuni cristalli, ottenere delle misure abbastanza esatte, che tolgono ogni dubbio sull'interpretazione riferita dei cristalli di questa varietà di ilmenite di Craveggia, come risulta dal seguente specchietto [3]):

Spigoli misurati	Limiti delle misure	N	Media	Calc.
$c:\nu=(111):(3\bar{1}1)$	61°19′ – 61°42′	4	61°32′	61°33′
$\nu:\nu=(3\bar{1}1):(1\bar{1}\bar{3})$	80°33′ — 80°56′	4	80°48′	80°48′ $^1/_2$

Altri cristalli presentano, invece, la combinazione della base col romboedro inverso $s=\{11\bar{1}\}=\{02\bar{2}1\}$. Talvolta romboedro e base hanno all'incirca la stessa grandezza, ma accade anche che la base domini su $s\{11\bar{1}\}$. In generale questi cristalli sono poco splendenti e non si sono, perciò, potute ottenere che misure approssimative, sufficienti, per altro, per stabilire il simbolo di s

$$(111):(11\bar{1})=71^\circ 50' - 72^\circ 55' \text{ mis. } 72^\circ 38' \text{ calc.}$$

---

[1]) *Sul berillo di Vall' Antoliva e di Cosasca.* Atti R. Acc. delle Scienze di Torino, 1905, XL, 654.

[2]) Mi è grato ringraziare vivamente il Prof. C. Montemartini per avermi lasciato esaminare nel tempo in cui sono stato suo assistente i campioni di minerali lasciati dal compianto Prof. Cossa.

[3]) Supponendo presente ν.

Una terza varietà è costituita da cristalli più o meno tabulari secondo la base, e limitati all'intorno dalle facce del prisma esagonale di primo ordine $\{2\bar{1}\bar{1}\} = \{10\bar{1}0\}$, alle quali si uniscono sovente delle faccettine sottili, molto striate parallelamente al loro spigolo di combinazione col prisma, di romboedri di primo ordine indeterminabili. In alcuni cristalli si hanno, oltre al prisma, alcune facce grandi che, ad onta della striatura, si possono sicuramente riconoscere come appartenenti al romboedro *s*

$$(111) : (11\bar{1}) = 72^{\circ}5' \text{ circa mis. } 72^{\circ}38' \text{ calc.}$$

Una parte di questi cristalli hanno quel colore nero-piceo caratteristico di molte ilmeniti: altri, invece, sono di colore grigio-piombo. A questa varietà appartiene evidentemente il minerale che Cossa ha descritto sotto il numero uno, tra quelli che accompagnano la columbite (vedi sopra). Uguale è il colore grigio-plumbeo, e comune ad ambedue è il carattere notato dal Cossa del peso specifico minore di quello della columbite. Corrisponde pure ai caratteri della nostra ilmenite quanto dice Cossa per la composizione chimica del suo minerale grigio (contiene in grande quantità l'acido titanico) e per il giacimento, poichè anche l'ilmenite di cui abbiamo parlato si trova soltanto nel quarzo ed in cristalli più grandi di quelli più comuni di columbite.

L'ilmenite di Craveggia è abbastanza interessante dal punto di vista cristallografico, perchè presenta delle combinazioni assai poco comuni in questo minerale. Sopratutto notevoli sono i cristalli nei quali $\{2\bar{1}\bar{1}\}$ ha facce grandi, perchè, come è noto, questa forma è, nella ilmenite, rara ed in genere si osserva subordinata nei cristalli ricchi di facce.

Quasi sempre sulle facce della base si hanno tre sistemi di strie che formano angoli di 60° fra loro, fatto questo ben conosciuto nella ilmenite.

Le fig. 1-2 rappresentano due delle combinazioni descritte. Del re-

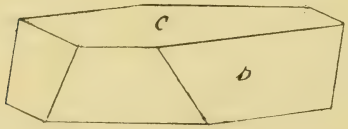


Fig. 1.ª

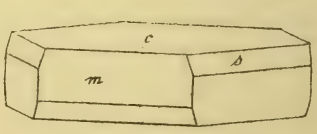


Fig. 2.ª

sto, su questa ilmenite di Craveggia tornerò quando saranno terminate le analisi chimiche iniziate.

L'altro minerale è quello che forma l'oggetto principale di questo lavoro ed è assai raro, tanto che ne potei con grande difficoltà riunire appena un grammo. Grazie alla squisita cortesia del Prof. Strüver, che mi lasciò esaminare i campioni di Craveggia che si trovano nel Museo Mineralogico dell'Università di Roma, potei facilmente constatare

che il minerale da me con tanta pena isolato, era identico a quello compatto, che aveva già richiamata l'attenzione del Prof. Strüver, e che era stato oggetto di indagini da parte del Prof. Piccini. Come vedremo, il minerale in questione combina per le sue proprietà, con quelle del secondo minerale ricordato dal Prof. Piccini. E ciò potei meglio stabilire mediante l'esame di un campione donatomi dal Prof. Strüver.

Questo interessante minerale si presenta in masserelle evidentemente cristalline, impigliate nel quarzo e nel feldspato. Tutti i campioni sono sempre più o meno inquinati dal quarzo. Il colore è nero-ferro, lo splendore assai vivo sulle fratture fresche. In molti punti si osservano dei cristallini assai imperfetti, che sovente non mostrano nitida che una sola faccia, talvolta due e più di rado tre, costituenti un'unica zona. Furono appunto questi i cristallini che per primi rinvenni e potei in parte liberare, in modo da misurarli. Per gli angoli tra due facce contigue ottenni i seguenti valori:

$45^0 2'$ in un cristallo

$45\ 1\ ^1/_2$ in un altro cristallo

$44\ 57$ e $45^0 0'$ in un terzo cristallo.

In quest'ultimo le due facce più lontane delle tre presenti nella zona esistente facevano un angolo di $89^0 57'$. Questi risultati rendevano assai probabile il sistema tetragonale. Per parecchio tempo cercai invano cristalli più completi: avevo perduto ogni speranza in proposito, quando negli ultimi frammenti di minerale isolati ne scorsi taluni assai piccoli, ma abbastanza ben confermati, ed uno più grande, che raggiungeva gli 8 mm. nella sua massima dimensione. Le misure eseguite dimostrarono che il minerale in esame apparteneva effettivamente al sistema tetragonale e che per i valori angolari si avvicinava moltissimo al rutilo.

Il cristallo grande aveva le facce come corrose, con gli interstizi riempiti da quarzo, che si vede in una certa quantità anche dove il cristallo è rotto: ridotto modello è rappresentato dalla Fig. 3: il cristallo era, però, incompleto. Le forme presenti ricevono, in base all'orientazione ed alle costanti del rutilo i simboli seguenti: $a = \{100\}$, $m = \{110\}$, $s = \{111\}$, e le facce esistenti più o meno complete erano soltanto (100), (110), (010), (111), $(1\bar{1}1)$ e $(11\bar{1})$.

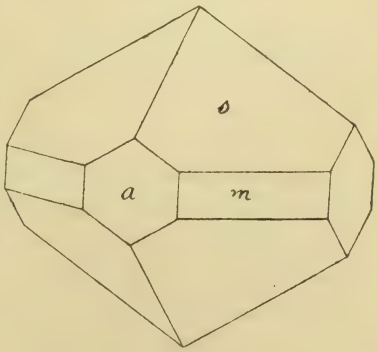


Fig. 3.ª

Un altro dei cristalli misurati, che superava di poco 1 mm. nella sua massima dimensione, mostrò le stesse forme del precedente, ed aveva ugualmente abito ottaedrico.

Di habitus completamente diverso, e, cioè, prismatico, è il cristallo della Fig. 4, che ricorda l'aspetto più comune dei cristalli di rutilo. Anche questo cristallo è piccolissimo.

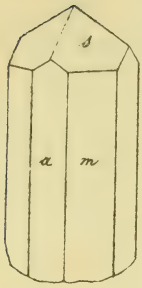


Fig. 4.ª

Qualche volta si rinvengono anche delle tavolette incomplete, fortemente aderenti al quarzo, e nelle quali due facce parallele di {100} dominano su tutte le altre forme. Uno di questi cristallini è rappresentato dalla Fig. 5.

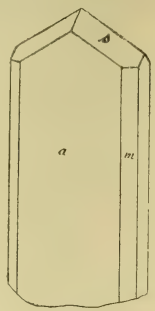


Fig. 5.ª

Ma i cristalli più notevoli sono senza dubbio quelli, abbastanza frequenti, allungati secondo lo spigolo $s:s=[(111):(\bar{1}11)]$. Non se ne potè trovare nessuno completo, ma è assai probabile che essi, almeno in parte non sieno cristalli unici, ma invece rappresentino dei geminati semplici secondo la bipiramide di second'ordine {101}, allungati nella direzione dello spigolo $s:s=[(111):(\bar{1}11)]$, che giace nel piano di geminazione. L'aspetto di questi cristalli è, infatti, del tutto identico a quello dei geminati di rutilo di questo tipo descritti da Miklucho-Maclay [1]) e da W. P. Headden, [2]) e noti già da molto tempo prima nell'ilmenorutilo, e ritrovati, poi, ciò che, come vedremo non è senza importanza, da C. H. Warren [3]) nella tapiolite di Topsham, e da W. C. Brögger [4]) nella mossite di Berg e nella tapiolite e skogbölite di Finlandia.

Riassumendo quanto si è detto, abbiamo che il minerale studiato cristallizza nel sistema tetragonale, e che nei suoi cristalli si sono, finora, trovate soltante le tre forme $a=\{100\}$, $m=\{110\}$, $s=\{111\}$. L'angolo $(111):(\bar{1}11)$ è quello che si è potuto misurare con maggior precisione, ottenendo valori molto concordanti: si sono avuti, in diversi cristalli, i valori seguenti:

$$56^0 54', 56^0 55', 56^0 56', 56^0 57', 57^0 2' : \text{media} = 56^0 57'.$$

Da questo valore segue

$$a:c=1:0{,}64561\,.$$

---

[1]) *Rutil und Zinnstein im Greifesteiner Granit (Ehrenfriedersdorf).* Neues Jahrb. für Min. Geol. u. s. w., 1885, II, 88.

[2]) *On black rutile from the Black Hills: with a note on the crystals by.* L. V. Pirsson. Amer. Journ. sc., 1891 (3), XLI, 249.

[3]) *Mineralogische Notizen.* 1. *Krystallisirter Tapiolit von Tophsam, Maine.* Zeitsch. f. Kryst., 1899, XXX.

[4]) *Ueber den Mossit und über das Krystallsystem des Tantalit (Skogbölit) aus Finnland.* Videnskabsselskabets Skrifter I Mat. naturw. Kl., 1897, N.º 7.

Con questa costante sono calcolati gli angoli della seguente tabella:

Spigoli	Limiti delle misure	N	Media	Calcolati
$(111):(\bar{1}11)$	56°54′ — 57° 2′	5	56°57′	*
(100) : (111)	61 19 — 61 46	7	61 33	61°31 ½
(110) : (111)	47 31 — 47 41	2	47 36	47 36 ¼
$(111):(\bar{1}\bar{1}1)$	— —	1	84 48	84 47 ½
(100) : (010)	89 57 — 90 8	2	90 2 ½	90 0
(100) : (110)	44 57 — 45 2	6	45 1	45 0
$(110):(1\bar{1}1)$	89 51 — 90 6	3	89 59	90 0

La costante cristallografica del minerale di Craveggia è molto vicina a quella del rutilo, dell'ilmenerutilo, della tapiolite e della mossite, come risulta dalla seguente tabella, la quale mostra anche come nel rutilo tipico i valori angolari sieno, nei diversi giacimenti, quasi del tutto invariabili:

Rutilo	$a:c = 1:0{,}64415$	Miller [1])
	$= 1:0{,}64418$	Kokscharow [2])
	$= 1:0{,}64404$	Zepharovich [3])
	$= 1:0{,}64425$	Washington [4])
	$= 1:0{,}64420$	Lincio [5])
Minerale di Craveggia	$= 1:0{,}64561$	Zambonini
Tapiolite	$= 1:0{,}6464$	Nordenskjöld [6])
Mossite	$= 1:0{,}64379$	Brögger [7])
Ilmenorutilo	$= 1:0{,}64365$	Jeremejew [8]).

La durezza del minerale di Craveggia è circa 6. Il peso specifico,

---

[1]) Phil. Mag., 1840, XVII, 268.

[2]) *Materialen zur Mineralogie Russlands.* I, 50.

[3]) *Ueber Kainit, Rutil und Anatas.* Zeitsch. f. Kryst., 1882, VI, 238.

[4]) W. E. Hidden and H. S. Washington, *Contributions to Mineralogy.* Amer. Journ. Sc., 1887 (3), XXXIII, 501.

[5]) *Del Rutilo dell'Alpe di Veglia.* Atli R. Acc. delle Scienze di Torino 1904.

[6]) Dana's *Mineralogy.* 6 Ed., pg. 732.

[7]) L. cit.

[8]) *Ueber einige neue Krystallformen des Ilmenorutils.* Bulletin de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, 1878, XXIV, 534.

determinato col metodo della boccetta, è risultato uguale a 5.54 alla temperatura di 16°C. Questo valore è, probabilmente, alquanto inferiore al vero, perchè alla sostanza adoperata era mescolato qualche raro frammentino minutissimo di quarzo.

Il minerale in questione è sempre mescolato a del quarzo: ridotto anche in lamine molto sottili, resta perfettamente opaco.

La polvere del minerale è di colore nero-grigiastro, e diventa alquanto bruna in seguito alla calcinazione. Al cannello il minerale non fonde nemmeno sui bordi acuti e sottili.

Il bisolfato di potassio l'attacca facilmente, anche in polvere non molto fina: si ottiene una fusione giallo-bruna [1]), che, ripresa con acqua, lascia un residuo bianco. Questo residuo, raccolto su un filtro e lavato accuratamente, dà, trattato con resorcina ed acido solforico, nel modo indicato da L. Lévy [2]), una colorazione violaceo-chiara identica a quella ottenuta trattando nella stessa maniera gli acidi metallici avuti fondendo con bisolfato potassico una piccola quantità di columbite di Branchville. Il residuo insolubile ottenuto dal minerale di Craveggia, trattato con acido fluoridrico e solforico non si votalizza: si scioglie nella soda caustica e riprecipita aggiungendo un eccesso di acido solforico diluito. Ritenni così accertata la presenza degli acidi niobico e tantalico.

Una porzione della soluzione acquosa dalla quale si era separato il residuo suddetto e che non dava, esaminata con un piccolo spettroscopio, alcuno spettro di assorbimento, acidulata con acido solforico e trattata con acqua ossigenata, dette un'intensa reazione del titanio: nell'altra porzione riconobbi la presenza del ferro e di tracce di manganese. Altri elementi non ricercai.

L'intensità della colorazione ottenuta nella ricerca del titanio con l'acqua ossigenata, unita al risultato dello studio cristallografico, mi fece sorgere il dubbio che il minerale in esame non fosse che un rutilo impuro, per quanto molte ragioni, sulle quali ci intratterremo in seguito, non permettessero di identificare il nostro minerale col rutilo. Ad ogni modo, ritenni utile più che il proseguire nelle indagini qualitative, il cercare di determinare, approssimativamente, la quantità di biossido di titanio contenuta nel minerale. Eseguii tre determinazioni mettendomi sempre esattamente nelle stesse condizioni, col metodo colorimetrico di Weller, adoperando in ciascuna di esse circa un centigrammo di sostanza, distaccato ogni volta da un frammentino diverso

---

[1]) Per questo saggio qualitativo si adoperò una quantità piccolissima di sostanza.

[2]) *Sur quelques réactions colorées des acides titanique, niobique, tantalique, stannique.* Compt. rend., 1886, CIII, 1074.

di minerale, ed ottenni i seguenti risultati:

$$TiO_2 = 44\ \%$$
$$= 44.1\ \%$$
$$= 45\ \%\ ca.$$

Questa terza determinazione riuscì meno esatta delle due precedenti: la seconda fu eseguita su cristallini.

L'accordo tra le tre determinazioni si può considerare come assai soddisfacente, se si pensa che, data la quantità molto piccola di minerale impiegata in ogni determinazione, un errore di un decimo di milligrammo nella quantità trovata di TiO_2 equivale all'1 %. Ad ogni modo, per stabilire il grado di fiducia che si poteva accordare alle surriferite determinazioni, importanti non solo in sè stesse, ma anche perchè confermavano l'omogeneità del minerale, essendo i valori ottenuti da diverse porzioni del minerale stesso assai concordanti, ho determinato il tenore in TiO_2 esattamente allo stesso modo, in un rutilo nerastro di St. Peters Dome nel Colorado, ed ho ottenuto 96 % TiO_2. Ora L. G. Eakins [1]) ha pubblicato di questo rutilo la seguente analisi:

TiO_2	95.49
FeO	3.79
H_2O	0.72
	100.00
SiO_2	1.37

Come si vede, il valore di TiO_2 trovato da me colorimetricamente su circa un centigrammo di sostanza, si avvicina in modo abbastanza soddisfacente a quello trovato per pesata e con quantità di sostanza certamente molto maggiore di quella da me adoperata, da Eakins, ma rende anche probabile, però, un errore non molto considerevole in più in tutte le mie determinazioni.

I risultati ottenuti accertavano che il minerale esaminato costituiva una nuova specie mineralogica, perchè, almeno per quanto è a mia conoscenza, non è finora conosciuto un minerale cristallizzante in forme tetragonali assai prossime a quelle del rutilo e della tapiolite, ma contenente solo il 44 % circa di biossido di titanio. Era, quindi, indispensabile procedere ad una analisi quantitativa completa, e, considerata la difficoltà grandissima che si incontra nella determinazione degli acidi niobico, tantalico e titanico, per i quali non si conoscono

[1]) In W. B. Smith, Ref. Groth's Zeitsch. f. Kryst., 1890, XVII, 417.

ancora dei metodi analitici precisi e di facile esecuzione che ne permettano una perfetta separazione, difficoltà aumentata nel caso speciale dal fatto che non potevo disporre che di una quantità ben piccola di sostanza (a mala pena un grammo), pensai di rivolgermi ad un chimico e mineralista ben noto per le molte analisi precise già eseguite sui minerali più svariati e dei quali è più difficile l'analisi, quale è George T. Prior. Questo valente studioso, con la cortesia che lo distingue, accolse la mia preghiera e si assunse il non lieve compito di analizzare il minerale di Craveggia di cui ci occupiamo, del che gli sono gratissimo. È a lui soltanto, infatti, che io devo l'aver potuto completamente caratterizzare questo interessante minerale.

Prima di esporre i risultati del Prior io devo accennare che non ho mancato di pormi il problema dell'omogeneità del materiale da sottoporre all'analisi e della identità dei cristalli netti e della parte semplicemente cristallina, e che ho cercato di risolvere questo problema con tutti i mezzi a mia disposizione.

In favore dell'omogeneità del materiale sottoposto ad analisi parlano i seguenti fatti. Nell'ipotesi di una miscela meccanica bisognerebbe ammettere che a questa prendessero parte tre minerali: la columbite, il rutilo ed un terzo minerale zirconifero. Ora, per quanto io abbia esaminato con ogni cura i singoli frammenti isolati dalla roccia, non ho mai potuto scorgere in essi, anche adoperando delle forti lenti, alcun indizio che permettesse di stabilire che si aveva a che fare con una miscela meccanica [1]. Non contento di ciò, ho fatto eseguire da Voigt e Hochgesang quattro sezioni sottili. In tutte e quattro il minerale è rimasto del tutto opaco, benchè, a giudicare dai colori di polarizzazione del quarzo frammisto, dovesse avere lo spessore ordinario delle sezioni sottili. Ora, è ben difficile ammettere ancora, dopo questo risultato, una miscela meccanica di tre minerali, che dovrebbero essere tutti e tre opachi in lamina sottile, mentre, invece, il rutilo, anche se molto ferrifero, e perfino l'iserite di Janovsky e l'ilmenorutilo diventano trasparenti. Anche esaminando con lenti assai buone queste sezioni sottili non fu possibile notare alcuna differenza nei diversi punti.

Ma vi è di più. Le tre determinazioni di biossido di titanio eseguite su quantità assai piccola di sostanza, tolta ogni volta da frammenti diversi, hanno dato risultati più che soddisfacenti dal punto di vista della loro concordanza, e sarebbe strano che in una miscela di tre minerali fosse costante, nei limiti degli errori analitici, la quantità proprio di quell'elemento che dovrebbe trovarsi in uno solo di essi. Diverse volte ho avuto occasione di riscaldare in crogiolo di platino delle

[1]) S'intende a prescindere dal quarzo, che, come si è detto, inquina in quantità variabile il minerale.

piccole porzioni del minerale tolte da diversi frammenti, ed ho sempre osservato, coma già è stato detto, che il colore diventa più chiaro, brunastro. Ora, il nuovo colore è stato sempre in tutti i punti il medesimo, fatto che difficilmente va d'accordo con l'ipotesi di una miscela di tre minerali.

Mi sembra, perciò, che non si possa dubitare della omogeneità del materiale analizzato. E non vi è nemmeno dubbio, secondo me, sull'identità di questo materiale con i cristallini misurati. Ciò risulta dalla seconda determinazione di biossido di titanio riferito a pag. 43, e dal fatto che cristalli e sostanza cristallina hanno lo stesso colore, lo stesso aspetto, uguale durezza, ecc. Ma non mi sono limitato a tutte queste coincidenze, ed ho pregato il Prof. Strüver di voler far determinare il peso specifico dell'unico cristallino un po' grande che finora è stato rinvenuto del minerale in questione e che si trova in suo possesso. Come già si è avuto occasione di osservare, questo cristallo contiene del quarzo in quantità certamente considerevole, e quindi il suo peso specifico doveva essere senza dubbio assai minore di quello del minerale sufficientemente puro impiegato per l'analisi. Oltre a ciò non sappiamo se nel suo interno vi sono delle cavità, capaci di abbassare ancora il suo peso specifico. È certo che se il cristallo fosse stato di rutilo, sia pure ferrifero, il suo peso specifico non poteva che essere un po' inferiore a 4. Invece, il Prof. G. Folgheraiter che ebbe la cortesia di eseguire la determinazione col metodo della bilancia idrostatica nell'Istituto fisico della R. Università di Roma [1]), ha ottenuto i seguenti risultati:

Peso nell'aria del cristallo	mgr. 288.8 (media di 5 pesate) [2])
» nell'acqua »	» 231.7
» nell'aria dopo la determinaz. anteced.	» 288.8

Temperatura dell'acqua = 12°

$$\text{Peso specifico} = \frac{288.8}{57.1} = 5.06.$$

Si ha dunque un peso specifico inferiore, come si era preveduto, a quello della sostanza cristallina pura (5.51), ma molto superiore a quello del rutilo ordinario anche ferrifero. È noto, infatti, che il peso specifico di questo minerale oscilla tra 4.2-4.3, solo W. P. Headden dà per i cristalli neri di Black Hills, Dakota, contenenti 1.35 SnO_2 e 8.01 FeO, 5.29-5.31. Ma su questo valore io ho dei forti dubbî, e, se esso

---

[1]) Mi sia permesso di rendere anche qui i miei più vivi ringraziamenti al chiarissimo Sig. Prof. Dr. Folgheraiter per la sua squisita gentilezza.

[2]) Tutte queste pesate sono già corrette per il peso del filo di sospensione.

è esatto, vuol dire che Headden deve aver pesato insieme al titanio degli elementi pesanti sfuggitigli. Vi sono, infatti, dei rutili che hanno presso a poco la stessa composizione di quello analizzato da Headden, e pure presentano un peso specifico molto minore. Tale è il caso del rutilo di West Cheyenne Canon, Col. studiato dal Genth, che contiene 1.40 % SnO_2, 6.68 % Fe_2O_3, e pure non ha che un peso specifico uguale a 4.249. Ora non è supponibile che una differenza di circa 1.5 % nell'ossido di ferro possa produrre una variazione di una unità nel peso specifico. Possiamo anche aggiungere che l'iserite di Janovsky, con 28.77-28.57 FeO ha un peso specifico = 4.52.

Ad ogni modo, il peso specifico trovato dal Prof. Folgheraiter per il cristallo in questione, conferma quanto è risultato dall'esame chimico, che, cioè, i cristalli misurati sono identici al materiale cristallino analizzato. Basterebbe, infatti, ammettere che il cristallo impiegato nella determinazione contenesse circa il 10 % di quarzo o avesse nel suo interno qualche piccola cavità, perchè il suo peso specifico corretto diventasse uguale a quello del minerale puro analizzato da Prior.

E veniamo ai risultati ottenuti dal Prior. Questi ha potuto confermare le mie esperienze sulla presenza nel nostro minerale degli acidi niobico, tantalico e titanico e dell'ossido ferroso: in più egli ha trovato anche una notevole quantità di biossido di zirconio.

I risultati preliminari da lui ottenuti, e sui quali riferirà ampiamente insieme ai definitivi nel *Mineralogical Magazine* lo hanno portato alla conclusione che al minerale di Craveggia spetta la formula

$$(Ta, Nb)_2O_5 . 9TiO_2 . 4ZrO_2 . 3FeO .$$

Questa analisi dimostra all'evidenza che il minerale studiato di Craveggia costituisce una specie nuova, per la quale io non credo di poter proporre nome più adatto di quello di STRÜVERITE, non soltanto come un tenue segno di riconoscenza verso il mio illustre Maestro Prof. Giovanni Strüver, ma anche perchè Egli è stato il primo a richiamare l'attenzione degli studiosi su questo interessante minerale [1]).

Il Prior ritiene che un modo di raggruppare gli elementi rinvenuti nell'analisi possa trovarsi nell'ipotesi di una miscela isomorfa delle molecole:

$$Fe(Ta, Nb)_2O_6 ,$$

$$FeZr_2O_5$$

$$TiTi_2O_6 ,$$

---

[1]) Più di trenta anni fa il Brezina chiamò strüverite la sismondina di St. Marcel, ma egli stesso, poco dopo, ritirò il nome, che è così ritornato perfettamente libero.

nelle proporzioni di 1 : 2 : 3, ipotesi che egli considera, per altro, come non del tutto convincente. Io, però, credo che essa sia molto verosimile. Che rutilo e mossite-tapiolite possano cristallizzare insieme mi sembra difficilmente negabile. I due composti TiO_2 e $Fe(Ta, Nb)_2O_6$ presentano tra loro somiglianza grandissima nell'habitus cristallografico, e valori angolari vicinissimi non solo nelle loro modificazioni tetragonali, ma anche in quelle rombiche, come ha già notato il Brögger, e come risulta dal seguente confronto:

Rutilo	$a : c = 1 : 0.6112$	Brookite	$a : b : c = 0{,}8416 : 1 : 0.9411$
Tapiolite	$= 1 : 0.6461$	Columbite	$= 0{,}8285 : 1 : 0.8898$.

Ed a queste analogie di forma cristallina va unita una somiglianza notevole del volume molecolare, come ha già notato il Prior [1]) per la brookite e la tantalite che hanno per volume molecolare 118 e 125 rispettivamente. Altrettanto accade fra rutilo e tapiolite:

Rutilo	$TiTi_2O_6$	$V = 57$ [2])
Tapiolite e mossite	$Fe(Nb, Ta)_2O_6$	$= 45$.

Si ha una differenza nei volumi molecolari minore di quella che si osserva in corpi strettamente isomorfi: così, per esempio, secondo Tutton [3]), la differenza tra i volumi molecolari dei due composti K_2SO_4 e Cs_2SO_4 è $= 19{,}67$. In favore della possibilità che i due composti TiO_2 e $Fe(Nb, Ta)_2O_6$ possano cristallizzare insieme parlano anche altri fatti tra i quali io mi limiterò ad accennare l'isomorfismo constatato dal Marignac fra certi fluosali di niobio ed altri di titanio, ed il fatto, pure fatto conoscere dal Marignac [4]) nella sua classica memoria sui composti del niobio, che, cioè, tutte le columbiti da lui esaminate a questo scopo, hanno sempre dato netta la reazione del titanio.

Devo per altro soggiungere che il Marignac non ritenne questa associazione dell'acido titanico al niobico e tantalico come molto importante, ma, invece, puramente accidentale [5]). Nel suo ultimo lavoro

---

[1]) *Note on a connexion between the molecular volume and chemical composition of some crystallographycally similar minerals.* Miner. Magaz., 1903, XIII, 217.

[2]) V indica il volume molecolare. Per tapiolite e mossite si è presa la composizione ed il peso specifico di quest'ultimo minerale.

[3]) *Ueber topische Axen und die topischen Parameter der Alkalisulfate und-selenate.* Zeitsch. f. Kryst., 1905, XLI, 381.

[4]) *Recherches sur les combinaisons du Niobium.* Bibl. Univ., Archives, 1866, XXV, 9. *Oeuvres complètes*, II, 294.

[5]) Loc. cit., pag. 23 rispett. 303.

pubblicato pochi anni prima della sua morte, la mise, al contrario, tra i fatti importanti [1]).

Apparentemente più difficile è lo spiegare la presenza nella strüverite allo stato di miscela isomorfa del composto $FeZr_2O_5$. Non dobbiamo, tuttavia, dimenticare che J. V. Janovsky [2]) ha descritto molti anni fa sotto il nome di iserite un titanato di formula $FeTi_2O_5$, rinvenuto tra i granuli della cosiddetta « iserina » degli Iserviesen, e che, secondo l'autore, presenterebbe una forma cristallina « welche mit derjenigen des Rutils übereinstimmt ». In generale questo minerale non è stato ritenuto come definitivamente caratterizzato, tuttavia se si pensa che lo Janovsky ne ha dato due analisi assai concordanti e che l'esistenza di composti di formola $\overset{II}{R}Ti_2O_5$ e $\overset{II}{R}(Ti, Zr)_2O_5$ è stata in seguito accertata (senaite e zirkelite), si può ben ritenere che i dubbi avanzati sulle determinazioni di Janovsky non sieno tanto fondati. L'esistenza dell'iserite potrebbe anzi servire a spiegare la presenza del ferro al minimo in certi rutili, poichè date le esperienze di Traube, pare stabilito che TiO_2 mentre è in grado di sciogliere i sesquiossidi, non fa altrettanto per gli ossidi $\overset{II}{R}O$. Per i rutili che contengono ferro al minimo si potrebbe ammettere una miscela di $TiTi_2O_6$ e $FeTi_2O_5$. È da notare che questi due composti hanno volume molecolare vicinissimo:

Rutilo	$TiTi_2O_6$	$V = 57$
Iserite	$FeTi_2O_5$	$= 51$,

e sono conosciuti altri casi di composti nei quali la somma degli atomi costituenti la molecola differisce per un atomo di ossigeno o di idrogeno, e che pure cristallizzano insieme e possiedono forme cristalline vicinissime. Se si ammette l'esistenza di un composto $FeTi_2O_5$ cristallizzante in forme vicine a quelle del rutilo, ne viene di conseguenza che si può ammettere che nelle stesse forme si possa presentare un composto $FeZr_2O_5$, date le grandissime analogie chimiche e le relazioni di isomorfismo che passano fra $\overset{IV}{Ti}$ e $\overset{IV}{Zr}$, e che sono una semplice conseguenza della posizione di questi due elementi nel sistema periodico di Mendelejeff.

Le analisi che Janovsky ha dato della sua iserite e della columbite rinvenuta insieme a questo minerale, hanno per noi interesse anche per il fatto che questo chimico ha trovato piccole quantità di Nb_2O_5,

---

[1]) *Oeuvres complètes*, II, 811.

[2]) *Ueber Niobit und ein neues Titanat vom Isergebirge.* Sitzungsberichte der Wiener Akad. der Wissensch., 1879, LXXX (1), 34.

probabilmente allo stato di $FeNb_2O_6$ nella iserite, e 0,48 % ZrO_2 nella columbite.

Accettando l'ipotesi di Prior di una miscela isomorfa di

$$Fe(Ta, Nb)_2O_6 \ , \ FeZr_2O_5 \ , \ TiTi_2O_6$$

nelle proporzioni all'incirca di 1 : 2 : 3, ne verrebbe che la strüverite sarebbe il primo esempio *sicuro* (dell'ilmenorutilo ci occuperemo in seguito) di un minerale tetragonale con forme vicinissime a quelle del rutilo e contenente la molecola di questo minerale e quella della tapiolite-mossite. Oltre a ciò, la strüverite presenta anche un notevole interesse per il suo contenuto abbastanza elevato in ZrO_2.

È anche evidente che non è necessario considerare la strüverite come una miscela isomorfa, ma che si può anche ritenerla un composto molecolare $Fe(Nb, Ta)_2O_6 . 2FeZr_2O_5 . 3TiTi_2O_6$. Anche in questa ipotesi resta facilmente spiegata la forma cristallina della strüverite vicina a quella del rutilo e della tapiolite, perchè, come è noto, i sali doppi presentano spesso relazioni morfotropiche più o meno intime con almeno uno dei loro componenti.

Un solo minerale, almeno per quanto mi è noto, presenta delle somiglianze con la strüverite, ed è l'ilmenorutilo. Sotto questo nome descrisse il celebre mineralista russo v. Kokscharow [1]) un minerale da lui rinvenuto nei monti Ilmen raramente e soltanto cristallizzato. Secondo il Kokscharow i cristalli sarebbero tetragonali e con angoli vicinissimi a quelli del rutilo. I primi cristalli trovati non presentavano che {111}, spesso con aspetto monoclino, perchè allungati nella direzione di uno spigolo terminale: frequenti erano i geminati secondo {101}, che, per essere allungati nel modo anzidetto, venivano ad avere lo stesso aspetto di quelli di rutilo, tapiolite e mossite, descritti molto più tardi. Il colore dell'ilmeno-rutilo è il nero-ferro: il minerale diventa trasparente nelle scheggie sottili. Il peso specifico è 5.074 secondo Kokscharow, 5.133 secondo K. v. Romanowsky e 4.92 secondo Hermann. È quindi molto più alto di quello ordinario del rutilo. Una prima analisi approssimativa eseguita da R. Hermann [2]) dette il seguente risultato:

TiO_2	89.30
Fe_2O_3	10.70
	100.00

[1]) *Materialen zur Mineralogie Russlands.* Bd. II, pg. 352.

[2]) in Kokscharow, *Materialen zur Mineralogie Russlands.* Bd. II, pg. 352.

In seguito, lo stesso Hermann [1]) trovò la seguente composizione:

Acido titanico	66.90
» tantalico ed ilmenico	19.64
Ossido stannico	0.89
Acido silicico	1.37
Ossido ferroso e ferrico	10.88
» di manganese	0.77
Perdita per calcinazione	0.30
	100.05

Si avrebbe, perciò, una composizione simile a quella della strüverite, che resta sempre ben distinta dall'ilmenorutilo per il suo elevato tenore in zirconio, e perchè rimane opaca anche in lamine sottili. L'analisi di Hermann surriferita non si può ritenere esatta, dati i metodi analitici da lui adoperati. Egli, infatti, considera come acidi tantalico ed ilmenico la parte che resta insolubile trattando con acqua il prodotto della fusione del minerale con bisolfato potassico. Come è noto, la separazione degli acidi niobico e tantalico dal titanico è ben più difficile, e Marignac ha stabilito che se l'acido titanico domina fortemente sugli altri due, buona parte di questi va in soluzione. Del resto, Hermann, come è stato dimostrato varie volte da Marignac, non è mai riuscito ad isolare allo stato puro TiO_2, Nb_2O_5 e Ta_2O_5 ed appunto a varie miscele di questi acidi ha dato i nomi di acido ilmenico, ipoilmenico, ecc. Forse questi difetti nei metodi analitici impiegati han fatto sì che l'analisi dell'ilmenorutilo eseguita da Hermann sia stata dimenticata, cosicchè si ritiene, in generale, che questo minerale sia una semplice varietà ferrifera di rutilo, ed il Dana e vari altri trattatisti non fanno alcuno accenno agli acidi niobico e tantalico che Hermann vi ha scoperto. E ciò è tanto più deplorevole, se si pensa che, se i numeri dati da Hermann sono sicuramente inesatti, tutte le reazioni che lo stesso Hermann cita estesamente nel suo lavoro, dimostrano certamente la presenza degli acidi niobico e tantalico nell'ilmenorutilo. Nè, come giustamente ha fatto notare Hermann, si può parlare di una miscela meccanica di columbite e di rutilo, poichè egli ha adoperato cristalli ben formati ed omogenei. Hermann spiegò la composizione dell'ilmenorutilo ammettendo

[1]) *Ueber die Zusammensetzung des Ilmenorutils.* Verhandl. der K. russ. miner. Gesell. zu St. Petersburg, 1868 (2), III, 73.

che rappresenti una « eteromeria » di tapiolite e rutilo:

$$Fe(Nb, Ta)_2O_6 + nTiO_2 .$$

Quanto si è detto fa risultare chiara la necessità di un nuovo esame chimico dell'ilmenorutilo. P. v. Jeremejeff ha fatto progredire molto la conoscenza cristallografica di questo minerale, di cui si sono trovati parecchi altri giacimenti dopo il primo descritto dal Kokscharow, ma nessuno ha pensato ad analizzarlo di nuovo, almeno che io sappia.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Febbraio 1907

Latitudine. . 40°52′N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria e in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	38.4	38.7	40.6	39.23	2.7	5.6	4.0	1.0	7.2	3.73	4.2	4.1	3.8	4.03	75	61	63	66.3	10	10	10	N	NE	NE	11	19	18	1.7	0.6
2	42.5	42.8	45.2	43.50	3.2	6.0	2.9	2.7	6.5	3.82	3.8	4.4	4.1	4.10	66	63	73	67.3	10	5	0	NNE	NE	NNE	15	17	19	—	2.0
3	45.7	45.1	45.6	45.47	3.7	6.2	3.7	2.3	8.2	4.48	3.9	5.3	5.6	4.93	65	75	93	77.7	10	10	10	NNE	ESE	NNE	17	20	11	8.3	1.9
4	44.0	40.9	38.0	40.97	3.2	5.5	4.8	2.0	7.5	4.37	4.7	4.7	5.3	4.90	81	70	82	77.7	4	10	10	NNW	NNE	N	20	22	28	4.3	0.7
5	38.3	40.6	44.2	41.03	5.7	6.3	7.1	4.0	9.2	6.50	5.4	6.3	5.9	5.87	79	80	78	79.0	10	10	5	N	SSW	SSW	18	14	15	4.3	1.6
6	46.8	46.6	47.2	46.87	5.6	7.0	4.8	4.7	10.1	6.30	5.9	5.5	5.7	5.70	86	74	89	83.0	10	8	8	WNW	SW	N	17	26	12	2.9	0.7
7	47.4	45.5	45.1	46.00	7.1	9.5	7.6	4.6	10.7	7.50	4.8	4.9	4.9	4.87	64	55	62	60.3	2	10	10	NNE	ESE	NNE	8	3	13	2.4	1.4
8	38.3	35.0	34.3	35.87	8.6	8.6	9.7	6.1	10.7	8.77	5.8	7.0	6.8	6.53	69	84	75	76.0	10	10	10	NE	NNE	ENE	17	17	33	1.8	1.7
9	36.4	37.1	39.3	37.60	8.3	11.2	8.4	7.5	12.2	9.10	6.5	7.1	6.2	6.60	79	72	76	75.7	10	10	10	NNW	NNE	NNE	17	20	25	—	1.6
10	40.8	41.2	41.5	41.17	8.1	7.7	6.8	6.8	9.0	7.68	5.7	6.0	5.9	5.87	71	76	80	75.7	10	10	10	NNE	NNE	N	23	33	19	—	2.2
11	40.1	39.9	41.6	40.53	6.5	8.2	6.5	5.8	8.7	6.88	5.5	5.8	5.4	5.57	77	71	75	74.3	10	10	10	N	NNE	N	19	18	19	.	1.8
12	43.5	44.0	45.0	44.17	7.3	10.2	7.8	7.1	11.2	8.35	5.6	6.1	5.6	5.77	73	66	71	70.0	9	9	9	N	N	N	16	9	9	—	1.4
13	44.2	42.8	42.5	43.17	8.1	9.3	9.4	6.4	12.1	9.00	6.8	7.4	7.9	7.37	85	86	89	86.7	10	10	10	SE	SSW	S	7	27	28	5.0	1.1
14	42.4	41.6	41.6	41.87	10.5	11.2	11.5	9.1	11.9	10.75	8.4	8.8	7.3	8.17	90	89	72	83.7	10	10	10	SSE	SSE	ESE	27	25	20	12.9	0.9
15	41.8	39.8	41.3	40.97	6.1	12.8	8.7	5.8	13.4	8.50	6.4	5.9	5.4	5.90	91	54	64	69.7	10	3	8	NE	SE	NE	21	19	29	6.5	1.4
16	42.5	42.3	42.7	42.50	9.8	10.9	7.7	6.8	12.9	9.35	6.1	7.0	5.7	6.27	68	71	72	70.3	0	0	8	NNE	NNE	NE	21	20	26	—	2.0
17	42.7	42.8	43.9	43.13	6.3	10.0	7.4	5.0	12.7	7.85	4.3	4.6	3.8	4.23	60	50	49	53.0	9	3	2	N	NNE	N	20	20	17	—	2.7
18	45.5	47.0	50.8	47.77	9.0	13.5	8.3	6.0	14.0	9.32	4.2	3.8	4.3	4.10	49	33	54	45.3	0	0	0	NNW	NNE	NNE	9	23	16	—	2.8
19	51.8	51.5	52.5	51.93	7.6	12.5	8.5	5.0	13.7	8.70	3.6	4.6	4.2	4.13	46	43	51	46.7	0	0	0	N	SW	WSW	6	10	4	—	3.6
20	52.1	49.2	45.6	48.97	8.8	10.9	10.2	6.1	11.4	9.12	6.5	6.5	7.6	6.87	77	67	82	75.3	2	8	10	S	SSW	SSW	8	23	20	—	1.8
21	34.6	35.2	37.9	35.90	11.3	8.4	5.3	4.7	11.8	8.27	8.5	4.9	4.9	6.10	85	60	74	73.0	10	7	10	SW	WNW	N	46	37	13	0.2	1.7
22	41.9	44.3	46.0	44.07	6.6	10.0	7.9	4.5	10.4	7.35	4.5	5.6	5.5	5.20	62	61	69	64.0	7	3	2	WSW	WSW	WSW	10	16	19	0.2	2.1
23	46.3	46.4	46.8	46.50	8.9	9.2	9.0	7.2	10.7	8.95	7.1	7.3	3.8	6.07	84	84	45	71.0	10	10	10	SW	WSW	SW	10	17	14	3.8	1.8
24	46.2	44.5	44.0	44.90	9.8	11.2	8.7	7.4	12.3	9.55	7.2	8.2	8.2	7.87	80	83	98	87.0	1	7	10	SSE	S	NE	2	16	5	3.7	0.9
25	44.4	42.6	44.7	43.90	6.6	7.8	3.6	3.6	8.7	5.62	4.6	4.4	3.9	4.30	64	57	65	62.0	10	5	10	NNE	NNE	NNE	19	22	27	2.5	1.1
26	47.6	48.3	51.3	49.07	3.9	6.2	3.7	2.5	6.3	4.10	3.4	3.7	3.8	3.63	56	52	64	57.3	2	1	0	NNE	NNE	NNE	32	34	17	—	2.7
27	52.9	52.9	53.9	53.23	5.0	9.9	7.6	2.4	10.7	6.42	3.2	4.3	5.5	4.33	49	47	70	55.3	0	0	0	N	NNE	NW	19	19	9	—	2.9
28	54.5	52.8	53.1	53.47	8.4	13.2	8.0	5.4	13.2	8.75	4.3	5.7	6.9	5.63	52	50	86	62.7	0	0	0	N	NW	WNW	16	13	6	—	2.8
Medi mens	44.06	43.62	44.51	44.06	7.02	9.25	7.13	5.09	10.62	7.47	5.39	5.71	5.50	5.53	70.8	65.5	72.2	69.5	6.6	6.4	6.9							somma 60.5	somma 49.9

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL' ACCADEMIA

dal 20 Gennaio al 16 Febbraio 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani*—Memorie, vol. XXXVI, disp. 1ª— 1907.

Firenze — *Rivista scientifico-industriale* -- Anno XXXIX, n. 1 — 1907.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 73— Gennaio 1907.

Livorno — *Periodico di matematica* — Supplemento, anno X, fasc. III — 1907.

Messina — *R. Accademia Peloritana* — Atti, vol. XXI, fasc. 2, 1906.—Resoconto delle tornate delle classi, luglio-dicembre 1906.

Milano — *Reale Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, serie II, vol. XXXIX, fasc. XIX — 1906.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. X, fasc. 6 — 1906.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXIX, fasc. VIII — 1906.

R. Accademia di scienze, lettere e arti — Memorie, ser. III, vol. VI — 1906.

Napoli — *Casa di salute Fleurent* — Bollettino, anno XXIII, fasc. II-III—1906.

Padova — *R. Accademia di scienze, lettere ed arti* — Atti e Memorie (n. s.), vol. XXII — 1906.

Pavia — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno 8, n. 85 — 1907.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, vol. XVI, fasc. 1-2 — 1907.

Accademia pontificia romana dei nuovi Lincei — Memorie, vol. XXIV, 1906; Atti, anno LIX, sessione II-VII — 1906.

Giornale medico del r. esercito — Anno LIV, fasc. XII — 1906.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani—Bollettino, Anno XV, n. 1-3 — 1907.

L' Elettricista — Anno XV, vol. V, n. 24, 1906; vol. VI, n. 1, 2 — 1907.

R. Comitato geologico -- Bollettino, (s. 4), vol. 7, n. 3 — 1906.

Rivista di artiglieria e genio — XXIV Annata, vol. I, Gennaio 1907.

Torino — *R. Accademia delle scienze* — Memorie, serie II, tomo LVI — 1906.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*—Memorie, vol. XXVII, n. 7, 1907; Atti, tomo LXVI, disp. 1-3 — 1906-07.

Verona — *Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio* — Atti e Memorie, serie IV, vol. VI, fasc. II; fascicolo unico LXXXI; Appendice al vol. IV della serie V, Appendice al vol. V della serie V — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Basel — *Naturforschende Gesellschaft* — Verhandlungen, Band XVIII, Heft. 3 — 1906.

Batavia — *Royal Magnetical and Meteorological Observatory* — Observations, vol. XXVII (1904), 1906.

Berlin — *K. Preuss. Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte XXXIX-LIII — 1906.

Boston — *American Academy of arts and sciences* — Proceedings, vol. XLI, n. 30-35; vol. XLII, n. 1-11 — 1906.

Boulder — *University of Colorado* — Studies, vol. IV, n. 1 — 1906.

Budapest — *K. Ung. Geologisch. Anstalt* — Mitteilungen, Band XV, Heft 3; Umgebungen von Krassova und Teregova, 1906.

Cape Town — *South African Philosophical Society* — Transactions, vol. XVI, part 4 — 1906.

Chicago — *Field Columbian Museum* — Geological series, Publ. 111-114.—Zoological series, 108, 116 — 1906.

Dublin — *R. Irish Academy* — Proceedings, vol. XXVI, section B, n. 6 — 1906; section C, vol. XXVI, n. 10-11 — 1907.

Edinburg — *Royal Society of Edinburg* — Proceedings, vol. XXVI, n. VI — 1907.

Glasgow — *Royal Observatory Edinburg* — Annals, vol. II — 1906.

Hamburg — *Mathematische Gesellschaft* — Katalog 2. Nachtrag — 1906.

Jurjew (Dorpat) — *Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität* — Sitzungsberichte, vol. XV, 2 — 1906.

Kjobenhavn — *Nyt tidsskrift for Matematik* — A, 17 Aarg. n. 4; B, 17, Aarg. n. 4 — 1906.

Lawrence — *University of Kansas* — Science, Bulletin, vol. III, n. 1-10 — 1905-06.

Leipzig — *Mathematische Gesellschaft in Hamburg* — Mitteilungen, Band IV, Heft 7 — 1907.

London — *Royal Society* — Proceedings, Series A, vol. 78, A 526, 1907. — Year-Book 1907.—*Philosophical Transactions*, series A, vol. 207, A 414 — 1907.

Geological Society — The Quarterly Journal, vol. LXIII, n. 249 — 1907.

Nature — Vol. 75, n. 1942-1945 — 1907.

The Mining Journal — Vol. LXXXI, n. 3726-3729 — 1907.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVII, n. 3 — 1907.

Madrid — *Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Revista, tomo V, n. 1-3 — 1906.

Mexico — *Observatorio astronomico nacional de Tacubaya*—Anuario, año XXVII — 1906.

Sociedad cientifica « Antonio Alzate » — Memorias y Revista, tomo 22, n. 7-8 — 1906.

Montevideo — *Museo Nacional* — Anales, Flora Uruguaya, tomo III, entrega I — 1906.

Moscou — *Société Impériale des naturalistes* — Bulletin, n. 1-3 — 1906.

München — *K. B. Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse 1906, Heft III — 1907.

New York — *Academy of Sciences* — Annals, vol. XVI, part. III — 1906.

Oberlin, Ohio — The Wilson Bulletin, vol. XVIII, n. 4 — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLIV, n. 1-3 — 1907.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale—Bulletin, tome 108, n. 10—1906; tome 109, n. 1 — 1907; Mémoires, Étude expérimentale du Rivetage — 1906; Compte rendu, n. 2-3 — 1907; Mémoires originaux de la revue de métallurgie 3ᵉ année, n. 4 — 1906.

Bibliothèque de l'École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques, tome XXX, décembre — 1906.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLIII, n. 1 — 1907.

École normale supérieure — Annales, tome XXIII, n. 11-12 — 1906.

Société mathématique de France — Bulletin, tome XXXIV, fasc. IV — 1906.

Journal de Mathématiques pures et appliquées — Tome 2ᵉ, fasc. n. 4 — 1906.

Philadelphia — *Academy of Natural Sciences* — Proceedings, vol. LVIII, part. 1 — 1906.

American Philosophical Society — Transactions, vol. XXI (n. s.), part. III; Proceedings, vol. XLV, n. 182 — 1906.

Rochester — *Academy of Science* — Proceedings, vol. 3, pp. 231-344; vol. 4, pp. 203-231 — 1906.

Rovereto — *I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti degli Agiati*—Atti, vol. XII, fasc. III-IV — 1906.

Stockholm — *Acta Mathematica* — Zeitschrift 30 : 4 — 1906.

St.-Pétersbourg — *Académie imperiale des sciences* — Comptes rendus, tome 2, livr. II — 1906.

Upsala — *K. Svenska Vetenskaps akademiens Handlingar* — Band 41, n. 6-7; Band 42, n. 1; Meddelanden, Band 1, n. 6; Arsbok för är 1906.

Entomologisk Tidskrift — Arg. 27, Häfte 1-4 — 1906.

Urbana — *Illinois State Laboratory of Natural History*—Vol. VII, art. VI—1906; VII — 1907.

Washington — *United States Naval Observatory* — Publications (2), vol. IV, part. 1-3, 1906.—Synopsis of the Report of the Superintendent, 1906.—*U. S. Geological Survey* — Atlas, n. 128-135, 1906. — Carnegie Institution, n. 49, 52 — 1906.

Wien — *K. K. geologischer Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 11-13; Jahrbuch, Jarg. 1906, Band LVI, Heft 3 u. 4, Abhandlungen, Band XX, Heft 2—1906.

Winterthur — *Naturwissenschaftliche Gesellschaft* — Mitteilungen, Heft VI, Jahrg. 1905, 1906.

Zagreb — *Societas scientiarum naturalium croatica* — Godina XVII, XVIII — 1906.

OPERE PRIVATE

Amodeo F., *Giuseppe Battaglini e le sue opere* — Napoli, 1907.

Del Re Alfonso, *Lezioni di Algebra della logica* — Napoli, 1907.

Mercalli G., *Alcuni risultati ottenuti dallo studio del terremoto calabrese dell'8 settembre 1905* — Napoli, 1906.

Zambonini Ferruccio, *Ueber den metamorphosierten Gabbro der Rocca Bianca im Susa-Tale* — Stuttgart, 1906.

Abhandlungen zur Kristallographie von Quintino Sella — Leipzig, 1906.

Fascicolo 3° ANNO XLVI. Marzo 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 16 Febbraio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti ed i corrispondenti Cavara, del Re e Chistoni.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente e si presentano i libri giunti in cambio e in dono, fra cui « *Lezioni di algebra della logica* » del socio corrispondente A. del Re e « *Giuseppe Battaglini e sue opere* » del prof. F. Amodeo. Il presidente ringrazia.

Il segretario presenta pure il Rendiconto di Dicembre 1906 e quello di Gennaio 1907.

Il presidente comunica che al socio Siacci, colpito da grave lutto, ha espresso, a nome dell'Accademia, con telegramma vive condoglianze. L'Accademia si associa al suo presidente e lo prega che insieme al segretario voglia recarsi dall'illustre socio per ripetergli ancora una volta a voce i sentimenti di affettuoso compianto.

Processo verbale dell'adunanza del dì 2 Marzo 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci ed i corrispondenti Bakunin, Cavara e Chistoni.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente e si presentano i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente legge una lettera del socio Fergola, che scusa la sua assenza perchè nuovamente indisposto. L'Accademia, dolente di que-

sta notizia, prega il presidente di mandare all'illustre socio voti e augurii felici.

Al socio Siacci che oggi per la prima volta interviene alle adunanze dopo il grave lutto domestico, il presidente a nome dell'Accademia ripete vive condoglianze.

Il socio Siacci, commosso e grato, ringrazia il presidente e i soci, anche ricordando la visita che l'Accademia deliberò che a nome di lei la presidenza facesse nella dolorosa circostanza.

Il segretario dà lettura di una lettera del Comitato ordinatore della Società italiana pel progresso delle Scienze con cui si invia un pacco di circolari a stampa da distribuirsi ai soci. L'Accademia dispone che il segretario ne ordini la distribuzione.

Il socio Oglialoro presenta una Nota del dott. Raffaele Paladino « *Sulle proprietà fisiche e chimiche dei grassi delle castagne comuni* ». Il presidente incarica i soci Oglialoro, Piutti e Bakunin di esaminarla e riferirne.

Il socio Bassani dà alcune notizie intorno alla nuova piccola bocca prodottasi in queste ultime settimane nel fondo del cratere della Solfatara di Pozzuoli, a circa venticinque metri dall'altra apertasi nel 1898, di cui diede un cenno nell'adunanza del 17 Dicembre di quell'anno. E traendo occasione da tale fatto, richiama l'attenzione dell'Accademia sulla opportunità che nell'interessante vulcano si compiano da persone espressamente incaricate osservazioni regolari e frequenti, le quali permettano di seguirne assiduamente le manifestazioni. Egli rammenta il piccolo Osservatorio che aveva cominciato a funzionare nel 1883, e nota che le ricerche posteriori di varii naturalisti non possono, per quanto accurate, bastare. Altrettanto ripete per il vicino Serapeo, così importante per lo studio dei bradisismi, il quale giace in un abbandono scientifico quasi completo, a malgrado delle proposte fatte negli ultimi sessant'anni da sismologi italiani e stranieri, e mostra la necessità (già rilevata con molta opportunità e con altrettanta competenza dal prof. Giuseppe Mercalli nel Congresso geografico tenuto nel 1904 nella nostra città) che si determini con una livellazione di precisione la posizione odierna del pavimento del Serapeo, sotto il livello medio del mare; che sia posto un segnale, il quale indichi tale determinazione e serva come punto di riferimento per l'avvenire, e che vengano poi ripetute per un certo numero di anni e quanto più spesso è possibile le osservazioni opportune, allo scopo di verificare se l'abbassamento del suolo presso il detto Serapeo continua e con quale legge. A questo proposito aggiunge che i capisaldi recentemente collocati sulle tre note colonne per opera del benemerito Istituto geografico militare, benchè molto utili, costituiscono soltanto il primo passo per raggiungere lo scopo, giacchè per stabilire la legge del fenomeno sono indispensabili

osservazioni continuate o almeno molto frequenti e riferite direttamente al livello medio locale del mare. Da ultimo osserva che nella recente eruzione vesuviana le ricerche sulle eventuali variazioni di livello della spiaggia eseguite da parecchi scienziati non poterono giungere a risultati completamente soddisfacenti per la mancanza di punti di riferimento esattamente quotati rispetto al livello del mare. In seguito a tali considerazioni, il socio Bassani prega l'Accademia affinchè voglia esprimere un voto al Governo, perchè sia provveduto in modo efficace e permanente allo studio della Solfatara e alle osservazioni bradisismiche non solo della zona circostante a Pozzuoli, ma anche di tutta la costa del Golfo di Napoli. E confida che il collega Chistoni troverà opportuna e appoggerà tale proposta.

Il socio Chistoni è pienamente d'accordo col collega Bassani. Studii accurati sui fenomeni importantissimi di Geofisica che offre la plaga dei Campi Flegrei, della quale si può ritenere come centro Pozzuoli, si faranno agevolmente quando, come è sperabile, si stabilirà presso Pozzuoli l'Istituto di Fisica terrestre, da lui proposto da circa un anno e raccomandato dalla Facoltà di Scienze Naturali, dal Consiglio Direttivo di Meteorologia e Geodinamica e dalla Commissione per lo studio dei terremoti della Calabria.

A questo proposito il socio Chistoni richiama l'attenzione dell'Accademia anche sui fenomeni geofisici che offre la Calabria; fenomeni che attendono sempre d'essere seriamente studiati e dei quali sta certo che vorrà in seguito occuparsi l'Accademia.

L'Accademia invita — data l'importanza dell'argomento — gli stessi soci Bassani e Chistoni a presentare una breve relazione per potere deliberare in proposito.

Processo verbale dell'adunanza del dì 9 Marzo 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Sono presenti i soci Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci ed i soci corrispondenti Bakunin, Chistoni e Scacchi.

Si legge il processo verbale della seduta precedente che è approvato.

Il prof. Paladino dice di aver comunicato al socio prof. Fergola i voti e gli augurii felici dell'Accademia ed ha il piacere di riferire che il socio Fergola è in via di guarigione e ringrazia del cortese saluto.

Questa lieta notizia è data anche dal socio prof. Bassani che ieri stesso si è recato a visitare l'amato ed illustre presidente.

Il Segretario presenta: i libri giunti in cambio e in dono, facendo menzione speciale della Memoria del socio de Lorenzo « *Le basi dei vulcani Vulture ed Etna*; il fascicolo del Rendiconto di febbraio ed alcuni inviti della Società Africana per una conferenza del prof. F. Porena.

Legge una partecipazione che il Comitato Geologico di Russia dà della morte del dott. Nicolas Sokolov. L'Accademia delibera di mandare le sue condoglianze.

Il socio Bassani presenta a nome dell'Autore una Memoria del prof. M. del Gaizo: « *Note di storia di vulcanologia* ». L'Accademia ringrazia.

Il socio Oglialoro a nome dei colleghi Piutti e Bakunin legge il rapporto sulla Nota del Dott. Raffaele Paladino proponendone l'inserzione nel Rendiconto. L'Accademia approva ad unanimità.

Per mezzo del segretario il socio corrispondente Montesano manda all'Accademia una Nota del Dott. B. Calò « *Sopra una classe di superficie spirali e sulle superficie che hanno un sistema di linee assintotiche a torsione costante* ». Il presidente nomina per riferirne una commissione composta dei soci Capelli, del Pezzo e Montesano.

Di una nuova piccola bocca nel fondo della Solfatara di Pozzuoli, con alcune considerazioni sulla opportunità di uno studio sistematico di questo cratere e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo; *Comunicazione del s. o.* **F. Bassani.**

(Adunanza del dì 2 Marzo 1907)

Ier l'altro e ieri alcuni giornali cittadini hanno accennato ad una bocca apertasi in queste ultime settimane nella Solfatara di Pozzuoli. La notizia è vera. L'orifizio si formò il 2 Febbraio nella parte meridionale del fondo craterico, sul piano bianchiccio e sterile di tufo argilloso, a quasi 240^{m} a Ovest della Bocca Grande e a poco più di 90^{m} a Nord dell'antico pozzo di acqua termo-minerale. È irregolarmente circolare con l'orlo qua e là frastagliato, misura il diametro di circa un metro e si restringe inferiormente ad imbuto. Nei primi giorni, a quanto mi è stato riferito, esso lanciava di tratto in tratto un po' di fango; ora ne esce soltanto un getto appena percettibile di vapore acqueo e di acido solfidrico.

Il fenomeno non è nuovo. Nel Dicembre del 1898 [1]) io comunicai all'Accademia la formazione di una bocca simile all'attuale, apertasi nel principio di quel mese a circa 25 metri a Sud-Est di quest'ultima, pur larga un metro, imbutiforme e profonda 2^{m}.70, che emetteva una lieve colonna di vapor d'acqua, misto a idrogeno solforato. In fondo all'imbuto si udiva gorgogliare fortemente l'acqua, con dei ribollimenti che si ripetevano a brevissimi intervalli e scuotevano debolmente il suolo all'intorno per un raggio di cinque a sei metri. Nei ribollimenti più impetuosi una poltiglia scura molto calda, che riempiva in parte la cavità,

---

[1]) F. Bassani, *Di una piccola bocca apertasi nel fondo della Solfatara.* In questo Rend., anno XXXVII, pp. 429 e 441, adun.^{e} 10 e 17 Dicembre 1898.

era lanciata all'esterno [1]). Vicino all'apertura si notavano delle ristrette zone irregolari, sparse di piccoli fori, prodotti da getti di gas [2]). Nel 1875 il Guiscardi, richiamando e rettificando un'osservazione fatta alcuni mesi prima da Sebastiano de Luca [3]), notò che in una piccola grotta, aperta sul fondo della Solfatara alla distanza di circa 200 metri dalla Bocca Grande, entro alla quale si udiva un distinto gorgoglio, una poltiglia di color cenerognolo a quasi tre metri di profondità dal livello superiore del suolo era a brevi intervalli gonfiata come una vescica da qualche aeriforme che si svolgeva e rigettata a brani sul margine di un pozzetto circolare, largo circa un metro, scavato nella predetta grotticella. A destra, sul fondo tutto coperto della stessa poltiglia, era un cono depresso, alto un due decimetri, di base ellittica, col maggior diametro di oltre cinquanta centimetri e con una depressione nella parte superiore, dal mezzo della quale usciva un residuo dell'aeriforme che portando con sè la poltiglia aveva edificato il vulcanetto fangoso in miniatura [4]). E dal quindicesimo al diciottesimo secolo, nell'area stessa in cui si sono determinate le aperture di quest'ultimo trentennio, varii autori parlarono di uno o due laghetti di ac-

---

[1]) Questa cavità, ch'esiste tuttora, e dove l'acqua fangosa già da gran tempo è notevolmente abbassata, ma ancora ribolle, fu in seguito visitata più volte dal prof. Mercalli, che ne pubblicò nuovi e interessanti particolari, accompagnati da una bella figura, tratta da una fotografia eseguita il 2 Novembre 1899. La temperatura del fango nel 16 Luglio di quell'anno era di 80°C. e nel 2 Novembre di 91°C. Il termometro immerso nei piccoli fori prossimi all'orifizio saliva a 96°C. (G. Mercalli, *Sul Vesuvio e nei Campi Flegrei.* Estr. da « L'Appennino meridionale », anno II, num. 1-2. Napoli, 1900).

[2]) Anche in questi giorni a oriente dell'apertura del '98 in un breve spazio di terreno distante pochi metri da essa si osservano dei piccoli buchi, dai quali sfugge il vapore, sibilando.

[3]) S. de Luca, *Sopra una nuova sorgente d'acqua termo-minerale trovata nella Solfatara di Pozzuoli.* In questo Rendiconto, anno XIII, pag. 175 (ad.ª del dì 5 Dicembre 1874).

[4]) G. Guiscardi, *Comunicazione sopra alcuni vulcanetti fangosi osservati nella Solfatara di Pozzuoli.* In questo Rend., anno XIV, pp. 59 e 62 (adunanze 3 e 10 Aprile 1875). [Siccome l'autore mise fuori questa comunicazione senza titolo, essa è stata citata in vario modo. Nel volume del dott. H. J. Johnston-Lavis — *The South Italian volcanoes* (pag. 278) — è inserita con quello della Nota testè menzionata di S. de Luca, e nell'Indice generale dei lavori pubblicati dalla R. Accademia delle scienze fis. e mat. di Napoli tra il 1837 e il 1903 (pag. 60) è indicata così: « Comunicazione relativa alla Solfatara di Pozzuoli ». Il vero titolo, da me riportato qui sopra, è inserito nel processo verbale della citata adunanza del dì 3 Aprile 1875].

qua fangosa e calda, che, ribollendo impetuosamente, era spinta talvolta a parecchi metri di altezza [1]).

Per spiegare l'origine di queste bocche ripeterò quant'ho detto nel '98. Le acque che filtrano nel sottosuolo poroso del cratere sono trattenute in plaghe determinate dalla impermeabilità dei tufi argillosi componenti il sottosuolo stesso [2]); d'altra parte, al loro movimento di discesa esse trovano un ostacolo assai considerevole nel calore dell'interno del cratere, che aumenta così rapidamente da dare al vapore acqueo emesso dalla Bocca Grande la temperatura di oltre 150°. Per conseguenza queste plaghe e zone acquifere, entrando in ebollizione sotto forte pressione, lasciano sfuggire il vapore acqueo attraverso tutte le screpolature del fondo e della cinta craterica, costituendo le note e caratteristiche fu-

---

[1]) Traggo dalla pagina 276 del volume d'imminente pubblicazione del prof. Giuseppe Mercalli *I vulcani attivi della Terra* (Milano, U. Hoepli ed.), che per cortesia dell'autore ho già potuto avere tra mano e ch'è scritto con l'efficacia caratteristica dei lavori di questo egregio vulcanologo, il brano seguente, il quale mette in rilievo un fatto non menzionato nelle opere recenti: « La Solfatara di Pozzuoli nei secoli XV, XVI e XVII presentava sul suo fondo un vero vulcanetto di fango affatto simile ai geysers fangosi del Tarawera. Tra gli autori più antichi che ne parlano citerò il Burchardo, che visitò la Solfatara nel 1494, e il Lombardo, che verso il 1546 scrive: « Aqua ibi nascitur [sul fondo della Solfatara], quae cum maximo impetu ebulliens in altum usque ad 16 et quandoque 24 palmos, maxime vero cum mare aestuat, attolitur et elevatur . . . Hoc saepius vidi ego anno Domini 1546 cum Puteoli degerem ». E il Capaccio (verso il 1650) riferisce che, secondo Giovanni Efisio, medico napolitano, nella Solfatara « nasce una cert'acqua la quale con grandissimo impeto bollendo s'erge alle volte all'altezza di due o tre canne » [da 4 a 6 metri]. In tutte le incisioni antiche della Solfatara si vedono sempre uno o due laghetti rîpieni di acqua fangosa ribollente. Verso la metà del secolo XVIII questi laghetti prima impicciolirono e poi prosciugarono, e la loro posizione è evidentemente indicata da quel piano livellato, completamente sterile e fangoso, che attualmente occupa tutta la parte più bassa e meridionale del fondo craterico. [Johann. Burchardi, *Diarium* ecc., ann 1483-1506, ediz. L. Thuasne, Parigi 1884. (Egli dice di aver visto la solfatara « habens duas piscinas ad invicem satis distantes continuo et immoderatissime bullientes »). — Joann. Franc. Lombardi, *Synopsis authorum qui hactenus de Balneis Puteolanis scripserunt*, Napoli 1559.—G. C. Capaccio, *La vera antichità di Pozzuolo.* Roma, 1652] ».

[2]) Anche il Guiscardi a proposito dell'apertura formatasi nel '74 dice: « Parmi evidente che l'acqua la quale con la *piombina* costituisce la poltiglia sia acqua atmosferica che infiltratasi nel permeabile tufo rimaneggiato, di che è fatto il fondo della Solfatara, si accumula poi sulla piombina impermeabile ».

marole. Quando la precipitazione di pioggia è molto grande, le acque della parte meridionale e più bassa del fondo craterico non trovano più sfogo sufficiente nelle fumarole già esistenti e si aprono un nuovo varco negli orifizii in discorso [1]).

Dai cenni su esposti risulta che l'apertura dello scorso Febbraio è la più modesta fra tutte quelle che sono state citate nel fondo della Solfatara. Nondimeno merita anch'essa di venire registrata, così come tutti i fenomeni di questo interessante cratere. A tale proposito, anzi, io desidero richiamare l'attenzione dell'Accademia sulla opportunità che in esso si compiano da persone espressamente incaricate osservazioni metodiche e frequenti, le quali permettano di seguirne assiduamente le manifestazioni. Le indagini, com'è noto, non sono mancate ed hanno portato senza dubbio un contributo notevole: basta ricordare quelle eseguite nel secolo scorso da S. Breislak, J. D. Forbes, T. Monticelli, R. Piria, M. Melloni, C. Sainte-Claire Deville, F. Fouqué, A. Scacchi, A. Boué, H. Gorceix, L. Palmieri, S. de Luca, G. Guiscardi, R. Januario, H. J. Johnston-Lavis, e le altre, recentissime, di R. Nasini, in collaborazione con F. Anderlini e R. Salvadori, di G. Mercalli, di E. Aguilar ecc. Ma — tranne quelle del de Luca, che continuarono con una certa regolarità per quattordici anni (dal 1865 al '78) — esse sono state compiute isolatamente e a larghi intervalli di tempo. Anche il piccolo Osservatorio meteorico-sismico, posto nella Solfatara nel 1883 per opera di Giuseppe de Luca e per consiglio del Denza e (come m'informa il prof. del Gaizo) di M. S. De Rossi, non funziona più da moltissimo tempo. Ciò che tornerebbe veramente utile sarebbe uno studio sistematico della Solfatara; bisognerebbe, cioè, che le ricerche — geofisiche e chimico-mineralogiche —, affidate a specialisti, fossero eseguite periodicamente e con frequenza e coordinate fra loro.

E assai più si deve dire del vicino Serapeo, così importante per lo studio dei bradisismi della regione flegrea, il quale giace purtroppo in un abbandono scientifico quasi completo, a malgrado delle proposte fatte nel 1846 dal Melloni, nel '58 dal Mallet e tre anni or sono dal Mercalli [2]). Misure altimetriche nel Serapeo furono eseguite da molti:

---

[1]) Ecco la ragione per la quale questi orifizii si determinano in autunno avanzato o durante l'inverno. Dei tre ultimi, infatti, due si formarono in Dicembre e uno in Febbraio.

[2]) G. Mercalli, *Per lo studio dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo di Pozzuoli.* Atti del V Congr. geogr. it. tenuto in Napoli dal 6 all'11 Aprile 1904. Vol. II, Sezione I (scientifica), pp. 266-270. Napoli, 1905. (Come ha già notato quest'autore, verso il '58 lo Schiavoni venne incaricato della determinazione del livello medio del mare a Napoli, ma non estese le sue ricerche ai Campi Flegrei).

valgano ad esempio, fra le più attendibili, quelle di A. Niccolini, di C. Lyell, di J. Smith, di A. Scacchi, di E. Suess, di H. J. Johnston-Lavis, di A. Issel, di G. Grablovitz, di G. Mercalli ecc. Ma, tolte le prime, che durarono per quasi un quarto di secolo (1822-1845) e furono fatte dalla stessa persona, le altre, in generale, sono state prese per incidenza, da osservatori diversi, senza continuità e a grande distanza di tempo; onde hanno fornito risultati scarsi, incompleti e non di rado contraddittorii. D'altra parte, mancando i dati necessarii di riferimento, esse, per quanto accurate, non possono ritenersi esatte e sicure. Si sa che il movimento discendente continua, ch'esso avviene, a quanto pare, con velocità variabile, e che probabilmente vi sono stati dei periodi di sosta; ma nulla si conosce di preciso [1]). Su questo grave inconveniente il professore Mercalli, con molta opportunità e con altrettanta competenza, richiamò l'attenzione del Congresso geografico italiano tenuto a Napoli nell'Aprile del 1904 [2]), dimostrando la necessità di ricerche rigorose e complete, e facendo voti perchè fosse stabilita con una livellazione di precisione la posizione attuale del pavimento del Serapeo sotto il livello medio del mare, si ponesse nell'edificio stesso un segnale, il quale indicasse tale determinazione e servisse come punto di partenza per l'avvenire, e si ripetessero poi molto spesso le osservazioni allo scopo di verificare se il movimento continua e con quale legge. E per poter eseguire queste ricerche suggerì di mettere in comunicazione stabile i tre pozzetti col mare mediante un sifone, protetto all'estremità distale da una reticella metallica e da una valvola

---

[1]) Dalle misure su accennate (riassunte nella Nota ora citata dal Mercalli) risulterebbe che la velocità dell'abbassamento medio annuale del Serapeo variò tra il 1822 e il '78 da meno di 3 a 25 millimetri e aumentò tra il 1879 e il '90 fino a 4 centimetri, per diminuire nuovamente in seguito. Ma (ripeto) esse vennero compiute su basi incerte e spesso in condizioni differenti o non indicate, nè possono quindi permettere alcuna seria deduzione. Quelle, poi, eseguite dopo il 1862 devono ritenersi anche più dubbiose, perchè il canale fatto in quell'anno per mettere in comunicazione col mare i pozzetti che circondano la base delle tre colonne è da moltissimo tempo ostruito in gran parte dalla sabbia.—Oltre alle precedenti misure, fatte nel Serapeo, giova qui menzionare quelle prese nel 1840 e nel 1865 presso l'ultimo pilastro dell'antica diga del porto di Pozzuoli, detta volgarmente *Ponte di Caligola*. Secondo queste due determinazioni, che furono stabilite nel medesimo punto e nelle stesse condizioni, l'abbassamento del suolo in quei venticinqu'anni fu di mm. 349, cioè, in media, di $0^m.01396$ all'anno (G. Guiscardi, *Sul livello del mare nel Golfo di Napoli*, in questo Rendiconto, anno IV, p. 203, adunanza 13 Giugno 1865.— Vedi anche L. Pilla, *Trattato di Geologia*, parte I [1847], p. 330).

[2]) Loc. cit.

per impedire l'entrata della sabbia, e fornito al braccio interno di una scala graduata fissa, che segnerebbe le eventuali variazioni di altezza del pavimento rispetto al livello medio del mare. In seguito a queste proposte, che ottennero il plauso dell'assemblea [1]), l'Istituto geografico militare fece eseguire nell'estate del 1905 il collegamento del Serapeo alla rete generale della livellazione geometrica di precisione, che venne effettuato partendo da un caposaldo determinato alla Torretta di Chiaia, e su ciascuna delle tre colonne si stabilirono dei capisaldi rappresentati da piccoli dischi metallici, solidamente infissi e facilmente rintracciabili [2]). Questa determinazione peraltro costituisce soltanto il primo passo per raggiungere lo scopo, giacchè per stabilire la legge del fenomeno sono indispensabili osservazioni continuate o almeno molto frequenti, e riferite direttamente al livello medio locale del mare.

Per tali considerazioni io prego l'Accademia affinchè voglia esprimere il voto al Governo che sia provveduto in modo efficace e permanente allo studio sistematico della Solfatara e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo, e che vengano collocati dei capisaldi non solo nella zona circostante a Pozzuoli, ma lungo l'intera costa del Golfo di Napoli [3]), la quale è tutta soggetta al bradisismo, com'è stato provato molti anni addietro dal Niccolini [4]) e confermato recentemente dal Günther [5]).

Io confido che il socio prof. Chistoni, direttore dell'Istituto di Fisica terrestre della nostra Università, e gli altri colleghi vorranno associarsi a queste proposte, e che il Governo, per il vantaggio della scienza, le accoglierà con premura, fornendo i mezzi necessarii per attuarle.

---

[1]) Alle considerazioni del Mercalli si associarono i prof. O. Marinelli ed E. Millosevich, e l'assemblea approvò il seguente ordine del giorno: « La Sezione scientifica del V Congresso geogr. it. fa voti perchè l'Istituto geografico militare estenda la propria livellazione di precisione ai Campi Flegrei con speciale riguardo al Serapeo..., e che in seguito essa sia frequentemente rinnovata allo scopo di precisarne le presumibili variazioni altimetriche ». (*V Congr. geogr. it.* ecc., vol. I, p. 128, adunanza del 9 Aprile 1904. Napoli, 1905).

[2]) *Rivista geografica italiana*, ann. XII, fasc. VIII, p. 497. Firenze, 1905.

[3]) Questi capisaldi saranno utilissimi anche per le indagini sulle eventuali variazioni di livello della spiaggia durante le eruzioni del Vesuvio: indagini che l'anno scorso, appunto per mancanza di essi, non diedero risultati completamente soddisfacenti.

[4]) A. Niccolini, *Descrizione della gran terma puteolana volgarmente detta Tempio di Serapide.* Napoli, 1846.

[5]) R. T. Günther, *Contributions to the study of earth-movements in the bay of Naples.* Westminster, 1903.

Su nuovi tipi di superficie razionali di 5.° ordine; *Nota di* **Domenico Montesano.**

(Adunanza del dì 9 Febbraio 1907)

Disquirenti nil perfecte notum.
VARRONE.

Dopo la pubblicazione delle mie due Memorie su le superficie omaloidiche di 5.° ordine *) nessun altro tipo di siffatte superficie è stato determinato; nè le ricerche del Dott. Pensa, pubblicate posteriormente **), hanno condotto l'A. a stabilire l'effettiva esistenza di nuovi tipi di superficie della specie indicata.

Ora in questa Nota sono studiate altre otto superficie razionali di 5.° ordine, delle quali soltanto la prima era in parte nota, essendosi presentata in altre ricerche ***); mentre altre due delle superficie ottenute sono tipi più generali di quelli determinati nei § 3 e 18 della 2.ª mia Memoria.

Le otto superficie sono dedotte come corrispondenti in trasformazioni birazionali dello spazio a speciali superficie omaloidiche di 4.° ordine.

La prima è anche ottenuta come corrispondente in una trasformazione birazionale quadratica ad una superficie razionale di 6.° ordine dotata di una retta tripla e di tre rette doppie concorrenti in un punto quadruplo.

Di questa notevole superficie di 6.° ordine si fa cenno nel § I della presente Nota.

I.

Assunti in un piano 8 punti A e 3 punti B in posizione generica fra di loro, le curve $c_9 \equiv 8A^3, 3B$ costituiscono un sistema lineare $\infty^3 \Sigma$ ****). Questo sistema può sempre riguardarsi come costituito dalle immagini, nella più semplice rappresentazione piana di una superficie φ_3, delle linee secondo cui questa è segata dalle superficie φ'_3 che passano per 5 punti generici della φ_3 ed in due di essi la osculano.

Ora il sistema ∞^4 di siffatte superficie è tale che quelle di esse che

---

*) Rendiconti di questa Accademia Maggio-Luglio 1900 e Febbraio 1901.

**) Annali di Matematica. Serie III, vol. VI.

***) Veg. Bottari, Sulla razionalità dei piani multipli $\{x, y, \sqrt[n]{F(x, y)}\}$. Annali di Matematica. Serie III, vol. II, pag. 296.

****) Cfr. Jung, Ricerche sui sistemi lineari di genere qualunque. Annali di Matematica, serie II, tomo XVI, pag. 292.

passano per un punto generico P, non hanno in comune un altro punto variabile P'.

Corrispondentemente le curve del sistema Σ che passano per un punto generico P_1 del piano, non hanno in comune un altro punto variabile P'_1, e però una superficie razionale ψ che abbia per sistema rappresentativo il sistema Σ, risulta di 6.° ordine.

Del sistema Σ fa parte il fascio K costituito da linee che si spezzano nella curva fissa $c_6 \equiv 8A^2, 3B$ e nelle linee variabili $c_3 \equiv 8A, A_0$. Ognuna di queste c_3 ha 3 punti variabili in comune con una curva generica del sistema Σ, onde risulta immagine di una cubica piana della ψ_6; ed i piani di queste cubiche costituiscono un fascio avente per asse una retta tripla k della ψ_6, retta che ha per immagine la $c_6 \equiv 8A^2, 3B$.

Nella corrispondenza involutoria del piano che ammette per linee unite le $c_6 \equiv 8A^2$, ai punti base B_1, B_2, B_3 del sistema Σ corrispondono rispettivamente tre punti B'_1, B'_2, B'_3, situati al pari dei punti B sulla $c_6 \equiv 8A^2, 3B$.

Del sistema Σ fa parte il fascio Δ_i formato da linee che si spezzano nella curva fissa $c_3 \equiv 8A, B_i$ e nelle linee variabili $c_6 \equiv 8A^2, B_l B_m B'_l B'_m$ (per $i, l, m = 1, 2, 3$ in qualsiasi ordine). Ognuna di queste linee c_6 ha 4 punti variabili in comune con una curva generica del sistema Σ, onde risulta immagine di una curva piana c_4 della ψ_6; ed i piani di queste curve costituiscono un fascio avente per asse una retta doppia d_i della ψ_6, retta che ha per immagine la $c_3 \equiv 8A, B_i$.

Dunque la ψ_6 oltre alla retta tripla k presenta tre rette doppie d_1, d_2, d_3; nè ammette alcun'altra linea multipla perchè una sua sezione piana generica è di genere 4.

Le tre cubiche $c'_3 \equiv 8A, B_1$, $c''_3 \equiv 8A, B_2$, $c'''_3 \equiv 8A, B_3$ costituiscono una c_9 del sistema Σ. Essa non si trova in alcuno dei tre fasci Δ_i, ma con questi fasci appartiene ad una medesima rete costituita da curve $c_9 \equiv 8A^3, B_1B_2B_3A_0B'_1B'_2B'_3$, essendo A_0 il 9.° punto comune alle $c_3 \equiv 8A$. In tale rete ogni fascio ha due punti base variabili.

Corrispondentemente le rette doppie d_1, d_2, d_3 della ψ_6 giacciono in un medesimo piano, e con la retta tripla k, che è fuori di tale piano, concorrono in un punto Q che è quadruplo per la superficie.

I 4 piani $\chi \equiv d_1d_2d_3$, $\tau_1 \equiv kd_1$, $\tau_2 \equiv kd_2$. $\tau_3 \equiv kd_3$ formano il cono tangente alla ψ_6 nel punto Q, diguisachè un piano generico del fascio (k) sega ulteriormente la ψ_6 secondo una cubica avente per flesso il punto Q con la tangente nel piano $\chi \equiv d_1d_2d_3$.

Il punto Q ha per immagini i 4 punti A_0, B'_1, B'_2, B'_3 coordinati rispettivamente ai piani $\chi, \tau_1, \tau_2, \tau_3$, nel senso che ai punti della ψ_6 infinitamente vicini a Q situati in questi piani corrispondono rispettivamente i punti del piano iconico infinitamente vicini ad A_0, B'_1, B'_2, B'_3.

Le ulteriori sezioni della ψ_6 con i piani kd_1, kd_2, kd_3 sono tre rette

o_1, o_2, o_3, a due a due sghembe fra di loro, che hanno rispettivamente per immagini i punti B_1, B_2, B_3.

Infine le sezioni variabili della ψ_6 con i coni $\chi_3 \equiv Q^3 k^2 d_1 d_2 d_3$ hanno per immagini le $c_6 \equiv 8A^2$, sicchè l'involuzione j' del piano iconico che ha per linee unite le anzidette c_6, è l'immagine dell'involuzione j della ψ_6, nella quale due punti coniugati sono su di una retta uscente dal punto Q.

Ora si assuma un punto generico O della d_3, e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{ \varphi_2 \equiv k d_1 O, \varphi'_2 \equiv k' r' O' \right\}$.

La ψ_6 si muta in una superficie razionale di 5.° ordine $\varphi'_5 \equiv O' k'^2 r'$, la quale ulteriormente ha un punto triplo Q' nel punto $k'r'$ e una seconda retta doppia k'' (omologa nella Θ alla d_2) infinitamente vicina alla k' nel fascio di centro Q', che è nel piano τ' omologo nella Θ al piano τ_2.

L'ulteriore sezione del piano τ' con la superficie φ'_5 e una retta s', omologa nella Θ alla retta o_2 della ψ_6. Inoltre ai punti della ψ_6 infinitamente vicini ad O, situati nell'uno o nell'altro dei piani ρ'', ρ''' del fascio (d_3) che sono tangenti in O alla ψ_6, corrispondono i punti di due rette semplici r'', r''' della φ'_5 che escono dal punto Q' e giacciono nel piano $\pi' \equiv k'r'$.

Questo piano $\pi' \equiv k'r'r'r'''$, contato due volte, ed il piano $\tau' \equiv k'k''$ costituiscono il cono tangente alla φ'_5 nel punto Q'.

Ad un piano σ del fascio (d_3) corrisponde nella Θ un piano σ' del fascio $(O'Q')$, e la corrispondenza quadratica che la Θ determina fra i due piani, ha come fondamentali in σ i punti O, Q e il punto Q_1 infinitamente vicino a Q sulla retta $\tau_1 \sigma$, e in σ' i punti O', Q' ed il punto Q'_1 infinitamente vicino a Q' sulla retta $\pi' \sigma'$.

Il piano σ sega la φ_6 secondo una curva $c_4 \equiv Q^2 Q_1$: corrispondentemente il piano σ' sega la φ'_5 secondo una curva $c'_5 \equiv Q'^3 Q'^2_1 O'$, sicchè nel piano π' attorno a Q' vi è una retta doppia infinitesima della φ'_5.

Si è dunque ottenuta *una superficie omaloidica di 5.° ordine dotata di due rette doppie infinitamente vicine, concorrenti in un punto triplo a cui è infinitamente vicina una retta doppia infinitesima.*

Nella corrispondenza omografica che la trasformazione Θ stabilisce fra due piani omologhi σ, σ' dei fasci $(k), (k')$, al punto Q ed alla retta $s \equiv \sigma\chi$ di σ corrispondono il punto Q' e la retta k' di σ'.

Il piano σ sega la φ_6 secondo una curva c_3 che ha un flesso nel punto Q con la tangente s; corrispondentemente il piano σ' sega la φ'_5 secondo una cubica che ha un flesso in Q' con la tangente k'.

Per avere la rappresentazione piana della superficie φ'_5 occorre notare che la sezione della superficie ψ_6 con una quadrica generica φ_2 ha per immagine una $c_{18} \equiv 8A^6, 3B^2$. Se la φ_2 contiene le k, d_1, dalla c_{18} si staccano le $c_6 \equiv 8A^2, 3B$, $c_3 \equiv 8A, B_1$ immagini delle k, d_1, e resta una $c_9 \equiv 8A^3, B_2 B_3$.

Perciò se si suppone che il punto O della d_3 abbia per immagine i punti O'', O''' della $c_3 \equiv 8A, B_3$, si ha che nella rappresentazione piana della superficie φ'_5 che discende da quella della ψ_6, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_9 \equiv 8A^3, SOO''O''',$$

avendo designato con S, O' i punti indicati da prima con i simboli B_2, B_3.

I punti S, O', O'', O''' sono immagini rispettivamente delle rette s', r', r'', r'''.

L'immagine del punto triplo Q' e della retta doppia k' sono rispettivamente le linee $c_3 \equiv 8A, 3O$; $c_3 \equiv 8A, S$; mentre la immagine della sezione della superficie con un piano generico della stella (Q') o con un piano generico del fascio (k') risulta essere una $c_6 \equiv 8A^2, SS'$ o una $c_3 \equiv 8A, A_6$, avendo designato con S' il punto indicato da prima col simbolo B'_2.

Volendo determinare *a priori* il sistema rappresentativo della superficie φ'_5 basta partire da una rete R_6 costituita da linee $c_6 \equiv 8A^2, SS'$ ed assegnare ulteriormente nel piano della R_6 una cubica $c^*_3 \equiv 8A$ ed una curva non degenere $c^*_9 \equiv 8A^3, S$. La $c^*_3 \equiv 8A$ assieme alle singole linee della R_6 forma linee di 9.° ordine di una rete R_9, la quale assieme alla c_9 determina il sistema richiesto avente per punti base tripli i punti A e per punti base semplici il punto S ed i tre punti O, diversi da A, comuni alle c^*_3, c^*_9.

Infine occorre notare che con trasformazione quadratica

$$X' \equiv \left\{ \varphi'_2 \equiv k's', Q'\pi' \; ; \; \varphi_2 \equiv ks, Q\pi \right\}$$

la φ'_5 si muta in una superficie $\varphi_4 \equiv Q^2 k$ della 3.ª specie di Noether che nel punto Q ha per piano tangente il piano π *).

Viceversa una superficie $\varphi_4^{(3)} \equiv Q^2 \pi k$ con trasformazione quadratica $X \equiv \left\{ \varphi_2 \equiv ks, Q\pi \; ; \; \varphi'_2 \equiv k's', Q'\pi' \right\}$ si muta in una superficie φ'_5 della specie in esame.

II.

Giacchè una buona parte delle superficie razionali φ_3 già ottenute e due di quelle che si otterranno nei § susseguenti di questa Nota, si deducono da superficie $\varphi_4^{(2)}$ o $\varphi_4^{(3)}$ della 2.ª o della 3.ª specie di Noether con trasformazione birazionale quadratica nella quale il punto singolare O della φ_4 non è eccezionale, sarà opportuno porre in chiaro

*) Questa superficie può anche ottenersi dalla $\psi_6 \equiv h^3, 3d^2, 3o$ studiata nel presente §, con trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{ \varphi_3 \equiv h^2 o_1 d_2 d_3, \psi_2 \equiv k, Q\pi, P_2P_3 \right\}$ dello spazio.

le differenze che si hanno nei due casi per il punto singolare O_1 della φ_5 omologo del punto O.

È noto che una $\varphi_4^{(2)}$ oltre a presentare due punti doppi O, O' infinitamente vicini su di una retta k *non giacente sulla superficie*, è segata da un piano generico σ del fascio (k) secondo una curva c_4 la quale ammette un terzo punto doppio O'' infinitamente vicino ad O' fuori della k e che assieme ai precedenti determina nel piano σ una rete di coniche $c_2 \equiv OO'O''$.

Col variare del piano σ attorno alla k, la rete in quistione descrive un complesso Γ. In particolare la rete del complesso dovuta al piano ω, che è tangente nel punto O alla φ_4, è costituita dalle coppie di rette del fascio $(O\text{-}\omega)$.

Il complesso Γ ammette un sistema generatore ∞^5 e lineare di quadriche $\varphi_2 \equiv O\omega$, tale che su ogni quadrica del sistema le coniche situate nei piani del fascio (k) appartengono al complesso.

Il sistema è caratterizzato dal fatto che mentre una quadrica $\varphi_2 \equiv O\omega$ non appartenente al sistema sega la φ_4 secondo una $c_8 \equiv O^3$, invece una quadrica del sistema sega la superficie secondo una $c_8 \equiv (OO')^3$ (Mem. 1ª, § 5).

Ora assunta nello spazio una conica generica c_2, si esegua una trasformazione birazionale quadratica $\Theta_0 \equiv \{\varphi_2 \equiv Oc_2, \psi_2 \equiv Qe_2\}$. Essa muta la φ_4 in una superficie $\varphi_6 \equiv Q^4 e^2_2$ che nel piano della e_2 ha due rette infinitamente vicine uscenti dal punto O_1 traccia della retta $k_1 \equiv QO_1$ omologa nella Θ_0 alla retta $k \equiv OO'$.

Le coniche del complesso Γ che si appoggiano alla linea fondamentale c_2 della Θ, costituiscono la quadrica χ_2 del sistema generatore del complesso, che passa per la c_2. A questa quadrica corrisponde nella Θ_0 un piano ω_1 della stella (O_1), che non passa per il punto Q.

Un piano generico σ del fascio (k) sega la φ_4 secondo una curva $c_4 \equiv (OO'O'')^2$ e la χ_2 secondo una $c_2 \equiv OO'O''$: corrispondentemente il piano σ' del fascio (k'), omologo a σ nella Θ_0, sega la φ_6 secondo una $c_6 \equiv Q^2 O^2_1 O'^2_1 E^2 E'^2$ che ha i punti doppi O_1, O'_1 infinitamente vicini sulla retta $\omega_1\sigma'$, sicchè il punto O_1 è un tacnodo delle curve della φ_6 situate nei piani del fascio (k_1) e però è un tacnodo della φ_6, e il piano tangente in esso alla superficie è il piano ω_1.

Di conseguenza il punto O della $\varphi_4^{(2)}$ è un punto doppio a cui risulta infinitamente vicino un tacnodo su di una retta non appartenente alla superficie.

Ulteriormente si supponga che con una trasformazione birazionale quadratica che nel primo spazio abbia il punto fondamentale fuori del piano ω, la superficie $\varphi_4^{(2)}$ si muti in una superficie φ_5.

Siccome la Θ stabilisce una corrispondenza omografica fra l'intorno spaziale del punto O e l'intorno spaziale del punto O_1 omologo ad O,

perciò il punto O_1 sarà anche esso un punto doppio della φ_5 a cui è infinitamente vicino in determinata direzione un tacnodo, ed esisterà un complesso di coniche Γ' (formato dalle coniche che osculano in O_1 le linee omologhe a quelle del complesso Γ) che rispetto alla φ_5 si comporterà nel punto O_1 nello stesso modo in cui il complesso Γ si comporta rispetto alla $\varphi_4^{(2)}$ nel punto O.

In secondo luogo si consideri una superficie $\varphi_4^{(3)} \equiv O^2c$. Anche per essa, assunta nello spazio una conica generica o_2, si esegua una trasformazione birazionale quadratica $\Theta_0 \equiv \left\{ \varphi_2 \equiv Oo_2 , \psi_2 \equiv Qe_2 \right\}$. La φ_4 si muta in una superficie $\varphi_6 \equiv Q^4 e^2_2 c'$ che nel piano della e_2 ha due rette r infinitamente vicine uscenti dal punto O_1, traccia della retta $c' \equiv QO_1$ omologa alla $c \equiv OO'$.

Qualsiasi piano σ del fascio (c), purchè diverso dal piano ω che tocca la $\varphi_4^{(3)}$ lungo la c, sega ulteriormente la $\varphi_4^{(3)}$ secondo una c_3 che contiene i punti infinitamente prossimi O, O', O'' della c. Corrispondentemente qualsiasi piano σ' del fascio (c'), purchè diverso dal piano $\omega' \equiv c'r$, sega ulteriormente la φ_6 secondo una $c_5 \equiv Q^3 O_1 O'_1 , 2E^2$, essendo O'_1 il punto infinitamente prossimo ad O_1 sulla c'.

Il piano ω oltre alla c contata due volte ha in comune con la $\varphi_4^{(3)}$ una conica $c_2 \equiv OO'$: corrispondentemente il piano ω', oltre alla c' contata due volte ed alla r, ha in comune con la φ_6 una $c_3 \equiv Q^2 O_1$.

Perciò il punto O_1 è doppio per la φ_6, ed il corrispondente cono tangente è il piano ω' contato due volte.

Inoltre su ogni raggio del fascio $(O_1 - \omega')$ 4 punti della superficie coincidono in O_1; onde il punto O_1 è un tacnodo della φ_6.

Corrispondentemente il punto singolare O della $\varphi_4^{(3)}$ è un punto doppio a cui è infinitamente vicino un tacnodo su di una retta semplice della superficie.

Come su ogni retta del fascio $(O_1 - \omega')$ si può supporre che esista un secondo punto doppio della φ_6 infinitamente vicino ad O_1, così sulla corrispondente conica $c_2 \equiv OO'$ del piano ω può supporsi che si presenti un terzo punto doppio O'' della $\varphi_4^{(3)}$ infinitamente vicino ad O'. E per l'arbitrarietà della conica fondamentale della Θ, può supporsi che su ogni conica $c_2 \equiv OO'$ del piano ω esista un terzo punto doppio della $\varphi_4^{(3)}$ infinitamente prossimo ai precedenti.

Le coniche in quistione costituiscono un complesso $\infty^3 \Gamma'$.

Ora si supponga che la superficie φ_4 si trasformi in una superficie φ_5 con una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{ \varphi_2 \equiv X x_2 , \psi_2 \equiv Y y_2 \right\}$ che abbia il punto fondamentale X fuori del piano ω. Il punto singolare O' della φ_5, omologo del punto singolare O della φ_4, è anche un punto doppio a cui risulta infinitamente vicino un tacnodo, e può supporsi che tale coincidenza si effettui sulla linea c' della φ_5 omologa alla c.

Se la c incontra la linea fondamentale x_2 della Θ, anche la c' è una retta appoggiata alla conica fondamentale y_2. La c' contiene i tre

punti doppi infinitamente vicini O_1, O'_1, O''_1 della φ_5; onde un piano che passi per essa, sega ulteriormente la superficie secondo una $c_4 \equiv O_1O'_1O''_1$, che ulteriormente incontra la c' nel punto in cui questa si appoggia alla x_2; e però esiste un piano che tocca la φ_5 lungo tutta la c e che contato due volte forma il cono tangente in O_1 alla superficie.

Invece nel caso che la c' risulti una conica $c'_2 \equiv O_1O'_1Yy_2^2$, alle linee del complesso Γ' corrispondono nella Θ curve $c_4 \equiv O_1O'_1$ della quadrica ω_2, omologa del piano ω, tali che su ciascuna di esse il punto O''_1 infinitamente prossimo ad O'_1 può riguardarsi come punto doppio della φ_5.

Il piano $O_1O'_1O''_1$ col variare della c_4 descrive il fascio che ha per asse la retta $o' \equiv O_1O'_1$, onde ogni piano di tale fascio sega la φ_5 secondo una c_5 che ha tre punti doppi O_1, O'_1, O''_1 infinitamente prossimi sulla conica di sezione con la ω_2.

Come ogni quadrica $\varphi_2 \equiv C\omega$ sega la φ_4 secondo una linea che ha in O un punto triplo, così il piano che in O_1 è tangente alla ω_2 ed alla φ_5, sega la φ_5 secondo una curva che ha un punto triplo in O_1.

Infine si ha che la quadrica ω_2 è tangente alla φ_5 lungo la conica c'_2. Ora è soltanto la presenza di questa conica e del cono di 2.° grado circoscritto alla superficie luogo di essa che differenzia la superficie φ_5 dovuta alla $\varphi_4^{(3)}$ da quella dovuta ad una $\varphi_4^{(2)}$ che si comporti in egual modo rispetto agli elementi fondamentali della Θ.

In questo senso debbono intendersi le frasi *punto singolare di 1.° o di 2.° ordine* usate nella 2.ª mia Memoria *).

---

*) La superficie φ_5 ottenuta nei §§ 10 e 11 della 1.ª Memoria ha due punti tripli P, P' infinitamente vicini su di una retta semplice s, ed è segata ulteriormente da un piano generico π del fascio (s) secondo una curva $c_4 \equiv (PP'P'')^2$, ove P'' è infinitamente vicino a P' fuori della s.

Le coniche $c_2 \equiv PP'P''$ col variare del piano π nel fascio (s) costituiscono un complesso Γ analogo a quello che si presenta per la superficie $\varphi_4^{(2)}$, sicchè le coniche del complesso che si appoggiano in due punti ad una conica generica c_2 dello spazio, formano una quadrica $\tau_2 \equiv PP'c_2$.

Una trasformazione birazionale quadratica $\Theta \equiv \left\{\varphi_2 \equiv Pc_2, \psi_2 \equiv Qe_2\right\}$ muta la φ_5 in una superficie $\varphi_7 \equiv Q^5e^2_2$ la quale ha per retta semplice la retta s' omologa alla s, ed è segata da un piano generico π' del fascio (s') secondo una $c_6 \equiv Q^4, 2E^2, (P'_1P''_1)^2$, essendo P'_1 la traccia della s' sul piano della e_2 e P''_1 il punto infinitamente vicino a P'_1 sulla retta sezione del piano π' col piano τ' che nella Θ corrisponde alla quadrica τ_2 anzidetta.

Perciò il punto P'_1 è triplo per la φ_7, e questa di più presenta nel piano τ' attorno al punto P'_1 una retta doppia infinitesima.

A sua volta la φ_5 è dotata di due punti tripli infinitamente vicini, ad uno dei quali è infinitamente vicina una retta *doppia* infinitesima.

Ciò valga a rettificare un semplice scambio di parole che è nella conclusione della 2.ª mia Memoria.

III.

Una superficie di 4.° ordine dotata di tacnodo può presentare un piano tangente che la tocchi lungo una delle sue quattro rette.

Infatti si parta da una superficie di 3.° ordine φ_3 e su di essa si assumano due punti Q, R tali che la retta QR risulti tangente in R alla superficie; quindi si assuma una conica e_2 che passi per i punti Q, R e che nel primo di essi tocchi il piano χ che nel punto Q è tangente alla φ_3; e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{\varphi_2 \equiv Q\chi, e_2 ; \psi_2 \equiv O\omega, e_2\right\}$.

La φ_3 si muta in una superficie φ_4 che ha in O un tacnodo col piano tangente ω. Le quattro rette del fascio (O-ω) situate sulla superficie sono fra loro distinte. Sia r quella di tali rette che corrisponde nella Θ al punto R.

Il piano ρ che in R è tangente alla φ_3, sega questa superficie secondo una $c_3 \equiv R^2QQ_1$, essendo Q_1 il punto infinitamente vicino a Q sulla retta $\rho\chi$. Corrispondentemente il piano ρ' del fascio (r), omologo nella Θ al piano ρ, sega ulteriormente la φ_4 secondo una c_3 che si spezza nella retta r ed in una conica k_2; onde il piano ρ' è tangente alla φ_4 lungo la r.

Nel sistema rappresentativo della φ_4 costituito da curve $c_6 \equiv 7A^2, 3B, C$, l'unica particolarità che si presenta nel caso in esame, si è che i punti A, C si trovano su di una $c_3 \equiv 7A, C^2$, immagine della conica k_2, essendo C l'immagine della retta r anzidetta.

Ora si assuma sulla φ_4 un punto generico P, e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta' \equiv \left\{\varphi_2 \equiv k_2P, \psi_2 \equiv c_2D\right\}$.

La φ_4 si muta in *una superficie omaloidica di 5.° ordine* φ_5 *che ha la conica doppia* c_2 *ed il punto doppio* D *a cui è infinitamente vicino in determinata direzione un tacnodo* O' omologo al tacnodo O della φ_4.

Sulla superficie si presentano un'unica retta situata nel piano della conica doppia e tre coniche semplici (omologhe alle tre rette b della φ_4 diverse dalla r), le quali hanno in comune i punti infinitamente vicini D, O', e con la conica doppia sono su di una medesima quadrica ω'_2.

Al piano $\tau \equiv Pr$ corrisponde nella Θ il piano τ' tangente in D alla ω'_2, e che contato due volte forma il cono tangente alla φ_5 nel punto D. Esso sega la φ_5 secondo una $c_5 \equiv D^3$.

Nella rappresentazione piana della superficie φ_5 che deriva da quella della φ_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_9 \equiv 7A^3, 3B^2, Z ;$$

il punto D e la c_2 hanno per immagini rispettivamente le

$$c_3 \equiv 7A, 3B, Z \quad , \quad c_9 \equiv 7A^3, 3B^2, Z^2 ;$$

e le sezioni della superficie con un piano generico della stella (D) o del fascio (OD) sono rappresentate rispettivamente dalle

$$c_6 \equiv 7A^2, 3B, C \quad , \quad c_3 \equiv 7A, Z.$$

In particolare la linea di sezione col piano τ' ha per immagine la $c_3 \equiv 7A, ZC$ *).

IV.

Si supponga che una superficie $\varphi_4 \equiv O^2$ della 2.ª o della 3.ª specie di Noether sia segata da un piano non passante per O secondo due coniche g_2, g'_2, delle quali la prima non incontri la retta c della φ_4, se questa è di 3.ª specie.

Una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv Og_2, \psi_2 \equiv Qe_2\}$ dello spazio muta la φ_4 in una superficie $\psi_4 \equiv Q^2 e_2$ che nel piano τ della e_2 ha un tacnodo O' ed è tangente a tale piano lungo una retta r uscente dal tacnodo, mentre fuori del piano τ ha il punto doppio ordinario Q, che non giace nel piano ω' tangente in O' alla ψ_4, se la φ_4 è di 2.ª specie; mentre appartiene a tale piano, e propriamente si trova su di una retta $b^\star$ della ψ_4 che conta per due fra le quattro rette della superficie situate nel fascio $(O'\text{-}\omega') \equiv b^\star r$, se la φ_3 è di 3.ª specie. E viceversa.

Ulteriormente, nell'ipotesi che la φ_4 sia di 2.ª specie, assunto su di essa un punto generico P, si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta' \equiv \{\varphi_2 \equiv Pg_2 ; \psi_2 \equiv Dc_2\}$. La φ_4 si muta in una superficie $\varphi_5 \equiv D^2 c_2{}^2 O''^2$ del tipo ottenuto nel § 3 della Memoria 2.ª.

Questa superficie φ_5 corrisponde alla ψ_4 nel prodotto $\Theta^{-1}\Theta'$. Ora questo prodotto è una corrispondenza quadratica avente nel primo spazio come elementi fondamentali la conica e_2 ed un punto P^{-1} della ψ_4, perciò la superficie φ_5 è un caso particolare di quella ottenuta nel § precedente, dovuto alla presenza di un punto doppio.

Se poi la φ_4 è di 3.ª specie, si esegua nello spazio una trasformazione

---

*) Può accadere che due delle 3 rette della φ_4, diverse dalla r, coincidano in un'unica, nel qual caso su questa retta la superficie presenta un punto doppio ordinario X. Corrispondentemente due delle tre coniche b_2 della superficie φ_5 possono coincidere in un'unica: $b^*{}_2$, nel qual caso su questa linea si presenta un punto doppio ordinario X' della φ_5.

In tal caso il punto D potrà dirsi punto singolare di 2.° ordine della φ_5, ed effettivamente questa con trasformazione birazionale $T \equiv \{\varphi_2 \equiv X'c_2, \psi_2 \equiv Qe_2\}$ si muta in una $\varphi_4{}^{(3)} \equiv Qe_2 b^* D'^2$, si muta cioè in una $\varphi_4{}^{(3)}$ che presenta due coniche complanari e_2, x'_2 non passanti per il punto singolare D'.

Invece nel caso generale il punto D della φ_5 può dirsi punto doppio singolare di 1.° ordine per la superficie.

birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv O g'_2 , \psi_2 \equiv Q e_2\}$. La φ_4 si muta in una superficie $\psi_4 \equiv Q^2 e_2$ che ha un punto doppio O' sulla e_2 ed è tangente al piano di tale linea lungo la retta r che tocca la e_2 nel punto O'.

Se la φ_4 è rappresentata sul piano in modo che le coniche g_2, g'_2 abbiano rispettivamente per immagini le $c_3 \equiv 7A , B^2$; $c_6 \equiv 7A^2 , A'^3C$ (essendo il sistema rappresentativo formato dalle linee $c_9 \equiv 7A^3 , A'^3B^2C$), nella rappresentazione piana che ne deriva per la ψ_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve $c_9 \equiv 7A^3, A'^2B^3C$; cioè la φ_4 è anche essa una superficie della 3.ª specie di Noether; ma presenta il punto doppio ordinario Q avente per immagine la $c_3 \equiv 7A , B^2$. E viceversa.

Ulteriormente, assunto sulla φ_4 un punto generico P, si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta' \equiv \{\varphi_2 \equiv P g'_2 , \psi_2 \equiv D c_2\}$.

La φ_4 si muta in una superficie $\varphi_5 \equiv D^2 c_2^{\,2} O''^2$ del tipo ottenuto nel § 4 della Mem. 2.ª.

Questa superficie φ_5 corrisponde alla ψ_4 nel prodotto $\Theta^{-1}\Theta'$. Ora tale prodotto è una corrispondenza quadratica avente nel primo spazio come elementi fondamentali la conica e_2 ed un punto P^{-1} della ψ_4; perciò la superficie φ_5 è un caso particolare di quella ottenuta nel § 1 della Mem. 2.ª, della superficie cioè che ottienesi trasformando una $\varphi_4^{(3)}$ generica con una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv P b_2 , \psi_2 \equiv Q c_2\}$ avente gli elementi fondamentali P , b_2 sulla φ_4 *).

In sostanza oltre alla superficie di 5.° ordine dotata di conica doppia e di un punto triplo **) sono ora ben noti altri *tre tipi di superficie omaloidiche di 5.° ordine aventi una conica doppia e non altre linee multiple. Esse presentano rispettivamente: 1° un tacnodo; 2° un punto doppio a cui è infinitamente vicino un tacnodo; 3° un punto doppio a cui è successivo un punto doppio, a cui è successivo un tacnodo.*

V.

Sopra una superficie di 4.° ordine φ_4 dotata di retta doppia h si assuma una qualunque delle sue rette semplici, e sia la r che incontri la h nel punto X. Dei due piani tangenti in questo punto alla φ_4 uno è il piano hr: l'altro sega ulteriormente la superficie secondo una conica c_2 non degenere che passa pel punto X. Sulla c_2 si assuma un punto generico P e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv P hr , \psi_2 \equiv Q hs\}$. Essa muta la φ_4 in una superficie di 4.° ordine $\psi_4 \equiv h^2 s Q$.

Un piano α del fascio (r) sega ulteriormente la φ_4 secondo una c_3

---

*) Il sistema rappresentativo di questa superficie fu segnalato dal Jung nella Mem. e nella pag. cit.

**) Cfr. Hill., On quintic surfaces. Mathematical Review. vol. I § 95 e seg.

che passa pel punto X ed in esso è tangente alla retta $\alpha\chi$ situata nel piano $\chi \equiv Ph$. Corrispondentemente un piano β del fascio (s) sega ulteriormente la ψ_4 secondo una cubica c_3 che passa pel punto $S \equiv sk$ ed in esso è tangente alla s. L'ultimo punto di sezione B della c_3 con la s, col variare del piano β nel fascio, varia sulla s proiettivamente al piano, e però esiste sulla ψ_4 una retta s' infinitamente vicina alla s e sghemba con essa.

Quando il piano β coincide col piano sk, il punto B coincide col punto in cui la s è segata dall'altra retta o della superficie situata nel piano ks; onde la o, oltre che alla s, si appoggia alla s'.

Rappresentata nel modo più semplice la superficie ψ_4 sul piano, l'unica particolarità che presenta il sistema rappresentativo, costituito da curve $c_4 \equiv O^2, 7P, Q$, si è che le $c_3 \equiv O, 7P$ che formano linee del sistema con la $c_1 \equiv OQ$, immagine della retta s, hanno l'ultimo punto comune Q' sulla retta $c_1 \equiv OQ$.

Si assegni una retta t incidente alla o e sghemba con la s, e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_3 \equiv o^2 ss't, \psi_2 \equiv nSS''T\}$ essendo i punti S, S' infinitamente vicini in determinata direzione.

La ψ_4 si muta in una superficie di 5.° ordine φ_5 che ha per retta doppia la n, ha in T un punto triplo ed in S, S' due punti doppi.

Ad un piano ω che passi per la retta t, corrisponde nella Θ un piano ω' che passa per la retta $r \equiv SS'$. La corrispondenza che la Θ determina fra i due piani, è quadratica: i suoi punti fondamentali sono in ω i punti $O \equiv to$, $S_o \equiv \omega s$, $S'_o \equiv \omega s'$ ed in ω' i punti $O' \equiv n\omega'$, S, S'.

Il piano ω sega la φ_4 secondo una curva $c_4 \equiv OS_oS'_o$ avente un punto doppio K sulla retta OS_o; corrispondentemente il piano ω' sega la φ_5 secondo una curva $c_5 \equiv O'^2S^2S'^2K'^2$, nella quale il punto doppio K' è infinitamente vicino ad S' sulla conica sezione di ω' con la quadrica $\psi_2 \equiv nSS'T$, che corrisponde nella Θ ad un piano generico ψ del fascio (k).

Perciò il punto S della φ_5 è un punto doppio a cui è infinitamente vicino un tacnodo.

Si è dunque ottenuta *una superficie omaloidica di 5.° ordine dotata di una retta doppia, di un punto triplo e di un punto doppio a cui è infinitamente vicino un tacnodo.*

Nella rappresentazione piana della superficie ψ_4 una retta del piano iconico è immagine di una curva c_4 che si appoggia alle s, s' e non alla retta o che è rappresentata dal punto Q. La c_4 sega una $\varphi_3 \equiv o^2ss't$ in 10 punti fuori di s, s'; onde la linea $c_8 \equiv (\psi_4\varphi_3)$ ha per immagine una curva di 10.° ordine.

Una retta del piano iconico se passa pel punto O, è immagine di una conica della ψ_4 situata in un piano per k. Questa conica incontra in 6 punti la φ_3 innanzi detta, onde il punto O è quadruplo per la linea c_{10} immagine della curva $(\psi_4\varphi_3)$.

Così una retta del piano iconico che passi per uno dei 7 punti P (o pel punto Q) è immagine di una c_3 della ψ_4 che si appoggia alle s, s' (o alla o), onde sega altrove la φ_3 in 7 punti, e però i punti P, Q sono tripli per la linea c_{10} immagine della curva $(\psi_4\varphi_3)$.

Le linee c_3 sezioni della ψ_4 con i piani per o segano altrove la φ_3 in 3 punti. Esse hanno per immagini curve $c_4 \equiv O^2, 7P, Q^2$ aventi in comune un ultimo punto D situato sulla $c_3 \equiv O, 7P, Q$, immagine della retta k. Dunque le curve $c_4 \equiv O^2, 7P, Q^2D$ debbono segare la linea c_{10} immagine della curva $(\psi_4\varphi_3)$ in terne di punti variabili, e però il punto D è doppio per la c_{10}.

Indicando con Z i punti immagini di quelli in cui la ψ_4 è segata, fuori della o, dalla t, dalle cose dette segue che nella rappresentazione piana della superficie φ_5, che deriva da quella della ψ_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_{10} \equiv O^4, 7P^3, Q^3D^2, 3Z \ .$$

Le sezioni della superficie ψ_5 con i piani del fascio (n) (che nella Θ corrispondono ai piani del fascio (o)) hanno per immagini curve

$$c_4 \equiv O^2, 7P, Q^2D \ ,$$

onde la retta doppia n della φ_5 ha per immagine la

$$c_6 \equiv O^2, 7P^2, QD, 3Z \ .$$

Il punto triplo T della φ_5 (che corrisponde nella Θ al piano ot) ha per immagine la

$$c_4 \equiv O^2, 7P, Q^2D, 3Z \ ,$$

onde le sezioni della φ_5 con i piani della stella (T) sono rappresentate da curve

$$c_6 \equiv O^2, 7P^2, QD \ .$$

Il punto doppio S (che corrisponde nella Θ al piano os) ha per immagine la

$$c_3 \equiv O, 7P, QD \ ,$$

e le sezioni della φ_5 con i piani della stella (S) (che corrispondono nella Θ alle quadriche $\varphi_2 \equiv ost$) sono rappresentate da curve

$$c_7 \equiv O^3, 7P^2, Q^2D, 3Z, Q' \ .$$

Che il punto Q′ si trovi su tali c_7 segue dal fatto che ciascuna di

esse deve essere segata in terne di punti variabili dalle linee $c_3 \equiv O, 7P, Q'$, immagini delle sezioni della φ_5 con i piani $\alpha' \equiv ST$ (i quali corrispondono nella Θ ai piani $\alpha \equiv s$).

Infine le sezioni della φ_5 con i piani che passano per la retta $r \equiv SS'$, hanno per immagini le curve

$$c_4 \equiv O^2, 7P, Q, 3Z, X,$$

essendo X l'immagine del punto in cui la r sega, oltre che in S, S', la superficie.

Il punto D è immagine di una conica $c_2 \equiv SS'T$ appoggiata alla retta n. Essa è l'unica conica della superficie; etc.

VI.

Nel sistema rappresentativo di una superficie $\varphi_4^{(3)} \equiv O^2$, costituito da curve $c_8 \equiv 8A^3, B^2C$, può accadere che i punti B, C siano infinitamente vicini sulla cubica $c_3 \equiv 8A, BC$.

In tale caso la linea della superficie che ha per immagine il punto B, si spezza nella retta c ed in una retta b non uscente dal punto singolare O, di guisa che nel piano $\omega \equiv bc$ la linea di sezione con la superficie è costituita dalla c contata tre volte e dalla b.

Inoltre le sezioni della superficie con i piani del fascio (b) hanno per immagini curve $c_9 \equiv 8A^3, B^3$. Quella di tali linee dovuta al piano ω si riduce alla $c_3 \equiv 8A, BC$ contata tre volte.

Ora si assegni una retta a appoggiata alla b in un punto diverso da O ed in un piano diverso da ω, e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv Oab\,;\, \psi_2 \equiv Tmn\}$.

La φ_4 si muta in una superficie di 5.° ordine $\varphi_5 \equiv T^3 m^2 n$, che ha altre tre rette semplici z uscenti dal punto T ed appoggiate alla m.

Pel fatto che il cono tangente in O alla superficie φ_4 è il piano $\omega \equiv bc$ contato due volte, si ha che la superficie φ_5 oltre alle m, n ha in comune con il piano $\omega' \equiv mn$ due rette coincidenti nella n, cioè in questa coincidono nel piano ω' tre rette semplici della φ_5.

Un piano generico del fascio (a) sega la φ_4 secondo una c_4 che ha un flesso sulla c con la tangente nel piano ω: corrispondentemente un piano generico del fascio (n) sega ulteriormente la φ_5 secondo una c_4 che ha un flesso nel punto O' della retta n omologo nella Θ alla retta c, e la tangente in tale punto alla c_4 è la n.

Soltanto nel piano ω' l'anzidetta linea c_4 si spezza, onde si è ottenuta *una superficie omaloidica di 5.° ordine che ha una retta doppia, un punto triplo e un punto doppio a cui su una retta della superficie è infinitamente vicino un tacnodo.*

Nella rappresentazione che si è data della superficie φ_4, la sua sezione con una quadrica $\varphi_2 \equiv Ob$ ha per immagine una curva c_{15} per la quale i punti A sono 5-pli.

Per determinare la moltiplicità dei punti B, C per tale linea, occorre notare che una retta r del piano iconico che passi pel punto B, è immagine di una $c_7 \equiv O^2$ della φ_4 che ha 6 punti variabili in un piano del fascio (b), onde si appoggia alla b in un punto, sicchè ulteriormente la c_7 sega la $\varphi_2 \equiv Ob$ in 11 punti. Corrispondentemente la c_{15} è segata dalle singole rette del fascio (B) in 11 punti variabili, e però il punto B è 4-plo per la c_{15}.

Così una conica $c_2 \equiv BC$ è immagine di una $c_{15} \equiv O^4$ della φ_4 che non si appoggia alla b e che perciò, oltre di O, ha in comune con la $\varphi_2 \equiv Ob$ 26 punti, sicchè la curva c_{15} è segata dalle singole linee $c_2 \equiv BC$ in 26 punti variabili, e però non contiene il punto C.

Infine dall'esame delle linee $c_6 \equiv 8A^2, BB'$ che sono immagini delle sezioni della φ_4 con i piani della stella (O), e che perciò segano la c_{15} ciascuna in 5 punti variabili, si deduce che la c_{15} passa semplicemente per B'.

Perciò nella rappresentazione piana della superficie φ_5 che deriva da quella della φ_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_{15} \equiv 8A^5, B^4B', 3Z\,;$$

la retta m, i punti T, O' e le sezioni con i piani della stella (T) hanno rispettivamente per immagini le

$$c_6 \equiv 8A^2, BB', 3Z\ ;\ c_9 \equiv 8A^3, B^3, 3Z\ ;\ c_3 \equiv 8A\,, BB'\ ;\ c_6 \equiv 8A^2, BB'\ ;$$

la retta n ha per immagine il punto B' e le sezioni della superficie con i piani del fascio (n) hanno per immagini curve $c_9 \equiv 8A^3, B^2, C, 3Z$.

Inoltre le sezioni della superficie con i piani uscenti dalla retta TO', hanno per immagini le $c_3 \equiv 8A$, onde la rete formata dalle immagini delle sezioni della φ_5 con i piani della stella (O') contiene i due fasci formati l'uno dalla $c_3 \equiv 8A, BC$ fissa e da $c_9 \equiv 8A^3, B^2C, 3Z$ variabili, l'altro dalla $c_9 \equiv 8A^3, B^3, 3Z$ fissa e da $c_3 \equiv 8A$ variabili, e però la rete ha un ultimo punto base A_0 nel punto comune alle $c_3 \equiv 8A$; cioè è costituita da curve

$$c_{12} \equiv 8A^4, B^3, 3Z, A_0\,.$$

Il punto B è l'immagine della linea $c_4 \equiv T^3$ della φ_5 situata nel piano Tn; etc.

VII.

Si parta da una superficie di 4.° ordine $\varphi_4^{(3)} \equiv cb$ del tipo esaminato nel § prec. Preso su di essa un punto generico S, nel piano σ che in questo punto è tangente alla superficie, si assuma la retta a che passa per S e si appoggia alla b, e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv ab, S\sigma; \psi_2 \equiv mn, M\mu\}$.

Essa trasforma la φ_4 in *una superficie di 5.° ordine* φ_5 *che ha per retta doppia la* n, *ha un tacnodo in* M *ed ha un punto doppio* O′ *a cui è infinitamente vicino un tacnodo su una retta semplice* c′ *appoggiata alla retta doppia* *).

Il piano $c'n$ contato due volte costituisce il cono tangente in O′ alla superficie. Esso, oltre che nella n, sega la φ_5 secondo la c' contata tre volte.

Un'altra retta semplice della superficie è la m, la quale può pensarsi come corrispondente nella Θ al punto di sezione T (diverso da S e non situato su b) della retta a con la φ_4.

L'ulteriore sezione del piano mn con la φ_5 è una conica c_2 che passa per M. Essa è l'unica conica della φ_5.

Rappresentata la superficie φ_4 su di un piano, se i punti S, T innanzi detti hanno per immagini i punti D, E, ne risulta una rappresentazione piana della φ_5, nella quale il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_{18} \equiv 8A^6, B^5CD^2E ,$$

essendo il punto C infinitamente vicino a B in direzione determinata.

Le immagini della retta doppia n e dei punti singolari M, O′ sono rispettivamente le

$$c_9 \equiv 8A^3, B^2CD^2E \quad , \quad c_9 \equiv 8A^3, B^3DE \quad , \quad c_3 \equiv 8A , BC .$$

Le immagini delle sezioni della φ_5 con i piani del fascio (n) e con quelli delle stelle (M), (O′) sono rispettivamente curve

$$c_9 \equiv 8A^3, B^3 \quad , \quad c_9 \equiv 8A^3, B^2CD \quad , \quad c_{15} \equiv 8A^5, B^4D^2E .$$

Della rete formata da quest'ultime curve fa parte un fascio costituito da linee che degenerano nella curva fissa $c_9 \equiv 8A^3, B^3DE$, immagine di M, e nelle curve variabili $c_6 \equiv 8A^2, BB'DD'$, immagini delle linee

---

*) La presenza di questa retta c' differenzia la superficie in esame da quelle dei § 10, 11 della Mem. 2.ª

di sezione della φ_5 con i piani passanti per la retta O'M. (I punti B', D' sono coniugati a B, D nell'involuzione determinata dalle curve $c_6 \equiv 8A^2$).

Così della rete fa parte un fascio formato da linee che si spezzano nella $c_3 \equiv 8A, BCB'$, immagine del punto O', contata due volte, ed in linee $c_9 \equiv 8A^3, B^2CD^2E$ immagini delle linee della φ_5 situate nei piani del fascio (c').

Perciò la rete in esame ha un ultimo punto base semplice in B'. I punti D, B del piano iconico sono rispettivamente le immagini della conica c_2 anzidetta e della linea c_5 formata dalla retta c' e dalla curva $c_4 \equiv M^3$ situata nel piano μ tangente alla superficie nel tacnodo M. Propriamente si ha che ai punti della c_4 corrispondono con corrispondenza biunivoca i punti del piano iconico infinitamente vicini a B, ma uno di questi (il punto C) corrisponde a tutti i punti della retta c'.

Un piano σ per la retta m sega ulteriormente la φ_5 secondo una c_4 che passa pel punto M in cui è tangente alla m, e pel punto mn; onde ha un solo punto variabile in comune con la m, e però esiste sulla superficie una retta m' sghemba ed infinitamente vicina alla m; etc.

VIII.

Un monoide di 4.° ordine $\varphi_4 \equiv O^3$ può presentare un punto doppio biplanare P.

Per determinare il sistema piano rappresentativo di siffatta superficie, si parta da quello del monoide generale di 3.° ordine, costituito da curve $c_4 \equiv Q', 4D', 7S'$, nel quale i 12 punti Q', D', S' sono su di una medesima cubica, e si esegua nel piano una trasformazione birazionale isologica $\mathfrak{I}_3 \equiv \{Q', 4D'; Q, 4D\}$. Il sistema da cui si parte, si trasforma nell'altro formato da curve $c_6 \equiv Q^3, 4D^2, 7S$, nel quale i 12 punti Q, D, S sono su di una medesima cubica. Questo sistema, al pari del precedente, può riguardarsi come sistema rappresentativo di una superficie $\varphi_4 \equiv O^3$, il cui vertice ha per immagine la $c_3 \equiv Q, 4D, 7S$.

Ora se la conica $c_2 \equiv Q, 4D$ contiene uno qualunque S_o dei 7 punti S, la superficie $\varphi_4 \equiv O^3$ acquista un punto doppio P avente per immagine l'anzidetta linea $c_2 \equiv Q, 4D, S_o$. E se questa si spezza nelle rette $c_1 \equiv 3D$, $e_1 \equiv QD_oS_o$, il punto P risulta punto doppio biplanare della φ_4.

Il punto S_o è l'immagine della retta $s \equiv OP$ della superficie, e però dei due piani tangenti in P alla φ_4 quello che contiene la retta s, si coordina alla retta $e_1 \equiv QD_oS_o$, nel senso che i punti della superficie infinitamente vicini a P che sono nel piano π innanzi detto, hanno per immagini i punti della retta e_1.

Ciò posto, fuori della φ_4 si assegni una conica c_2 che sia tangente in P al piano π; e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \{\varphi_2 \equiv c_2, P\pi; \psi_2 \equiv e_2, T\tau\}$.

La φ_4 si muta in una superficie di 5.° ordine φ_5 che ha in T un punto triplo; passa semplicemente per la conica e_2; contiene le 5 rette del fascio $(T-\tau)$ che nella trasformazione Θ corrispondono ai punti di sezione, diversi da P, della conica c_2 con la superficie φ_4; ed ha un punto doppio in quel punto U della conica e_2 che nella Θ corrisponde alla retta $s \equiv PO$ della superficie φ_4.

Quest'ultima proprietà segue dal fatto che una retta uscente da U corrisponde nella Θ ad una retta appoggiata alla s ed alla c_2, e però sega la φ_5 in tre punti diversi da U.

Ulteriormente occorre notare che un piano generico σ della stella (P) sega la φ_4 secondo una curva $c_4 \equiv P^2P_1$, essendo P_1 il punto infinitamente vicino a P sulla retta $\pi\sigma$. Questa curva non contiene il punto C in cui il piano σ sega, oltre che in P, la conica c_2; onde la curva che le corrisponde nella Θ, è una $c_5 \equiv T^3T_1^2E$ della φ_5 situata sul piano σ' omologo a σ, avendo designato con T_1 il punto infinitamente vicino a T sulla retta $\tau\sigma'$ e con E il secondo punto d'incontro del piano σ' con la conica e_2.

Perciò nel piano τ attorno al punto T vi è una retta doppia infinitesima della superficie φ_5. Ed il cono tangente nel punto T alla φ_5 si spezza nel piano τ contato due volte e nel piano τ' che corrisponde nella Θ all'altro piano tangente in P alla φ_4.

Un piano generico σ del fascio (s) ha in comune con la superficie φ_4 la retta $s \equiv OP$ ed una $c_3 \equiv O^2P$. A questa corrisponde nella Θ una $c_5 \equiv T^3T_1^2U^2$ della φ_5 situata nel piano $\sigma' \equiv TU$ omologo di σ, e che ha un altro punto doppio U' infinitamente vicino ad U sulla traccia del piano χ che corrisponde nella Θ al cono che da O proietta la c_2, piano che in U tocca la e_2. Perciò il punto U è un tacnodo della φ_5.

Dunque si è ottenuta *una superficie omaloidica di 5.° ordine dotata di un punto triplo, a cui è infinitamente vicina una retta doppia infinitesima, e di un tacnodo non situato col punto triplo su di una retta della superficie* *).

Nella rappresentazione che si è data della superficie φ_4, la sua sezione con una quadrica generica φ_2 ha per immagine una curva

$$c_{12} \equiv Q^6, 4D^4, 7S^2.$$

Se la quadrica φ_2 passa pel punto P ed in esso è tangente al piano π, dalla c_{12} si staccano le rette $c_1 \equiv 3D$, $e_1 \equiv OD_0S_0$, la prima contata una volta e la seconda due volte.

---

*) La superficie ottenuta nel § 20 della 2.ª mia Mem. ha le stesse singolarità della superficie su determinata, ma di più contiene la congiungente il punto triplo col tacnodo.

Perciò, se si designano con Z i punti immagini di quelli in cui la φ_4 è segata, oltre che in P, dalla conica fondamentale c_2 della trasformazione Θ, dalle cose dette segue che nella rappresentazione piana della superficie φ_5 che discende da quella della φ_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_9 \equiv Q^4, 3D^3, D^2_o, 6S^2, 5Z ,$$

ove i 3 punti D sono per diritto.

Con trasformazione birazionale quadratica avente nell'un piano come fondamentali il punto Q e due punti D, l'anzidetto sistema si muta nell'altro formato da curve

$$c_8 \equiv (AA')^3, 9B^2, 5C ,$$

nel quale i punti A, A' sono infinitamente vicini fra loro.

Il punto triplo T della φ_5 ha per corrispondente sulla φ_4 la linea di sezione col piano della conica c_2; onde l'immagine del punto T nella prima rappresentazione della φ_5 sul piano è una

$$c_4 \equiv Q^2, 3D, D_o, 6S, 5Z ,$$

e nella seconda rappresentazione è una

$$c_4 \equiv A^2A', 9B, 5C .$$

Così il punto U ha per corrispondenti sulla φ_4 tutti i punti della s ed in particolare il punto O, onde l'immagine del punto U nella prima rappresentazione della φ_5 è una

$$c_3 \equiv Q, 3D, D_o, 6S ,$$

e nella seconda rappresentazione è una

$$c_3 \equiv AA', 9B .$$

Le sezioni della superficie con i piani della stella (T) o con quelli della stella (U) hanno rispettivamente per immagini curve

$$c_4 \equiv A'^2A, 9B \quad , \quad c_5 \equiv (AA')^2, 9B, 5C ;$$

e le sezioni della superficie con i piani del fascio (TU) hanno per immagini le rette $c_1 \equiv A'$.

La superficie presenta 10 coniche aventi per immagini la retta AA' ed i punti B. Esse hanno in comune i punti T, U; ecc. ecc.

IX.

Una superficie di 4.° ordine dotata di tacnodo, può presentare ulteriormente un punto doppio biplanare situato su una delle rette uscenti dal tacnodo.

Per ottenere una siffatta superficie, si parta da una superficie generale di 3.° ordine φ_3 e si assegni una conica c_2 che non sia sulla φ_3 ma abbia con essa un contatto semplice nel punto O ed un contatto tripunto in S. Essendo ω il piano tangente in O alla φ_3, si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $X \equiv \left\{ \varphi_2 \equiv c_2 , O\omega ; \varphi'_2 \equiv c'_2 , O'\omega' \right\}$. La φ_3 si muta in una superficie $\varphi'_4 \equiv O'^2 c'_2$ avente un tacnodo in O' e tale che delle quattro sue rette uscenti da O' e situate nel corrispondente piano tangente ω' tre coincidono in un'unica r'.

Sia σ il piano tangente in S alla φ_3. Esso ha per corrispondente nella X un cono $\sigma'_2 \equiv D'^2 c'_2$ avente il vertice D' sulla r'. Come ogni conica che in O, S sia tangente ai piani ω, σ, sega ulteriormente la φ_3 in due punti, così la corrispondente retta della stella (D') sega ulteriormente la φ'_4 in due punti, cioè il punto D' è doppio per la φ'_4.

Le coniche che in O toccano semplicemente la φ_3 e che in S la osculano, costituiscono una quadrica $\delta_2 \equiv c_2 , O\omega , S\sigma$. A questa corrisponde nella X un piano δ' della stella (D') tale che i raggi del fascio (D' - δ') osculano in D' la φ'_4, cioè il cono tangente a questa superficie nel punto D' si scinde nei piani ω', δ'.

Perciò la superficie φ'_4 si trova nelle condizioni indicate.

Nella più semplice rappresentazione della φ'_4 sul piano, il sistema rappresentativo è costituito da curve $c_6 \equiv 7A^2, BB'B''C$, essendo i tre punti B infinitamente vicini fra loro sulla cubica $c_3 \equiv 7A , BB'B''C$, immagine del tacnodo O'.

La sezione della superficie con un piano generico della stella (D') ha per immagine una curva $c_6 \equiv 7A^2, B^2B'C$, mentre la sezione della superficie col piano δ' ha per immagine la curva $c_6 \equiv 7A^2, B^3C$.

I coni di 2.° ordine che passano per la retta $r' \equiv D'O'$ e lungo di essa toccano il piano ω', hanno per corrispondenti nella X^{-1} le superficie di 2.° ordine tangenti in O al piano ω ed in S alla conica c_2; onde le linee k_6 secondo cui gli anzidetti coni segano la φ'_4, hanno per immagini curve $k'_6 \equiv 7A^2, BB'$.

Ciò posto, si assegni fuori della φ'_4 una conica g'_2 che tocchi in D' il piano ω', e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{ \varphi'_2 \equiv g'_2 , D'\omega' ; \psi_2 \equiv g_2 , T\tau \right\}$.

La φ'_4 si muta in una superficie di 5.° ordine φ_5 che ha in T un punto triplo; passa semplicemente per la conica g_2; contiene 5 rette del fascio (T - τ); ed ha un punto doppio in quel punto U della conica g_2 che nella Θ corrisponde alla retta $r' \equiv D'O'$.

Inoltre con lo stesso ragionamento fatto per la superficie studiata nel § prec., si riconosce che attorno al punto T nel piano τ vi è una retta doppia infinitesima della superficie φ_5 e che il cono tangente alla φ_5 nel punto T si spezza nel piano τ contato due volte e nel piano δ che corrisponde nella Θ al piano δ' anzidetto.

Al cono che dal punto O proietta la conica g'_2, corrisponde nella Θ un piano χ tangente in U alla g_2, il quale contato due volte forma il cono tangente in U alla φ_5.

Infatti ad un piano π' che passi per la $r' \equiv D'O'$ e che seghi ulteriormente in G' la conica g_2, corrisponde nella Θ un piano π che passa per la retta TU e pel raggio t del fascio $(U - \chi)$ che nella Θ corrisponde alla $t' \equiv O'G'$. I punti fondamentali della corrispondenza quadratica che la Θ determina fra i due piani in parola, sono in π' il punto D', il suo infinitamente vicino E' sulla retta r' ed il punto G'; ed in π sono il punto T, il suo infinitamente vicino V sulla retta $\pi\tau$ ed il punto U.

Ora il piano π', oltre alla r', ha in comune con la φ'_4 una $c'_3 \equiv D'$ che è tangente in O' alla r'; e però corrispondentemente il piano π sega la φ_5 secondo una curva $c_5 \equiv T^3V^2U^2$ che ha le tangenti in U coincidenti nella t. Perciò il cono tangente in U alla φ_5 riducesi, come si era affermato, al piano χ contato due volte.

Nella rappresentazione che si è data dalla superficie φ'_4, la sua sezione con una quadrica generica φ_2 ha per immagine una curva

$$c_{12} \equiv 7A^4, (BB'B''C)^2 .$$

Se la φ_2 passa pel punto D' ed in esso è tangente al piano ω', la curva c_{12} invece di presentare i punti doppi B, B', B'' presenta i punti tripli B, B'.

Infatti una retta r del piano iconico che passi per B, sega altrove in 4 punti ogni curva $c_6 \equiv 7A^2, B^2B''C$ ed in 3 punti la $c_6 \equiv 7A^2, B^3C$, onde è immagine di una linea r_5 della φ'_4 che passa con un solo ramo per D' e tocca in tale punto una retta del piano δ', sicchè tale linea r_5 sega una quadrica $\varphi'_2 \equiv D'\omega'$ in 9 punti diversi da D', e corrispondentemente la r sega, oltre che in B, in altri 9 punti la c_{12} immagine della linea di sezione della φ'_4 con l'anzidetta quadrica φ'_2, cioè il punto B è triplo per la c_{12}.

Così una conica $s_2 \equiv BB'$ del piano iconico sega una $c_6 \equiv 7A^2, B^2B''C$ o la $c_6 \equiv 7A^2, B^3C$ in 9 punti oltre che in B, B', e però è immagine di una curva s_{10} della φ'_4 che passa semplicemente per D' e tocca in tale punto una retta del piano ω', sicchè la s_{10} oltre che in D' sega una quadrica $\varphi'_2 \equiv D'\omega'$ in 18 punti, e corrispondentemente la $s_2 \equiv BB'$ sega la c_{12} immagine della linea $(\varphi'_4\varphi'_2)$ in 18 punti oltre che in B, B'; cioè il punto B' è anche esso triplo per la c_{12}.

Infine una conica $s_2 \equiv BB'B''$ è immagine di una c_9 della φ'_4 che non passa per D′ e che perciò sega una quadrica $\varphi'_2 \equiv D'\omega'$ in 18 punti diversi da D′, onde la $s_2 \equiv BB'B''$ sega la c_{12} immagine della linea $(\varphi'_4 \varphi'_2)$ in 18 punti oltre che in B, B′, sicchè la c_{12} non passa per B″.

Dalle cose dette segue che nella rappresentazione piana della superficie φ_5 che deriva da quella della φ'_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_{12} \equiv 7A^4, (BB')^3 C^2, 5Z .$$

I punti T, U hanno rispettivamente per immagini le curve

$$c_6 \equiv 7A^2, B'^2BC, 5Z \quad , \quad c_3 \equiv 7A, BB'C ;$$

e le sezioni della superficie con un piano generico della stella (T) o della (U) hanno rispettivamente per immagini curve

$$c_6 \equiv 7A^2, B^2B'C \quad , \quad c_9 \equiv 7A^3, (BB')^2 C, 5Z .$$

Della rete formata da quest' ultime curve fa parte un fascio costituito da linee che degenerano nella curva fissa $c_6 \equiv 7A^2, B'^2BC, 5Z$, immagine del punto T, e nelle curve variabili $c_3 \equiv 7A, B$, immagini delle sezioni della φ_5 con i piani del fascio (TU).

Inoltre un piano della stella (U) che contenga la tangente t in U alla conica g_2, ha per corrispondente nella Θ^{-1} un cono di 2.° ordine che passa per la conica g'_2 e che lungo la retta $r' \equiv D'O'$ è tangente al piano ω', onde la curva sezione della φ_5 col piano indicato ha per immagine una curva $k'_6 \equiv 7A^2, BB', 5Z$, cioè della rete in esame fa parte un fascio costituito da curve che si spezzano nella linea fissa $c_3 \equiv 7A, BB'C$ e nelle curve variabili $k'_6 \equiv 7A^2, BB', 5Z$.

Perciò la rete in esame ha un ultimo punto base semplice nel punto C_1 comune alle $c_3 \equiv 7A, B$.

La sezione della superficie φ_5 con un piano generico del fascio (t), al pari della curva immagine $k'_6 \equiv 7A^2, BB', 5Z$, è di genere 3, nè presenta alcun punto multiplo a distanza finita dal punto U che è doppio per la linea, sicchè questa presenta un secondo punto doppio U′ infinitamente vicino ad U sulla t, ed un terzo punto doppio U″ infinitamente vicino ad U′ fuori della t, onde il punto U è un punto doppio a cui sulla t è infinitamente vicino un tacnodo.

Dunque si è ottenuta *una superficie omaloidica di 5.° ordine dotata di un punto triplo a cui è infinitamente vicina una retta doppia infinitesima, e di un punto doppio a cui è infinitamente vicino un tacnodo.*

I punti singolari si trovano sulla conica g_2 della superficie, (l'unica conica che la φ_5 presenta), la cui immagine è il punto C.

X.

È possibile che una superficie di 4.° ordine dotata di tacnodo presenti tre punti doppi situati col tacnodo in un medesimo piano.

Per ottenere una superficie siffatta basta partire da una superficie di 3.° ordine φ_3 dotata di 3 rette r_1, r_2, r_3 appartenenti ad un medesimo fascio (S-σ). Una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{ \varphi_2 \equiv e_2, S\sigma; \psi_2 \equiv c_2, O\omega \right\}$ avente come linea fondamentale nel primo spazio una conica e_2 tangente in S al piano σ, trasforma la φ_3 in una superficie φ_4 avente un tacnodo nel punto O e tre punti doppi ordinari in quei punti D_1, D_2, D_3 della conica fondamentale c_2 del secondo spazio, che corrispondono nella Θ alle rette r_1, r_2, r_3.

Si ottiene con ciò una superficie del tipo indicato. Essa è tangente al piano della $c_2 \equiv OD_1D_2D_3$ lungo tale linea.

Ora si assuma sulla φ_4 un punto generico P e si esegua nello spazio una trasformazione birazionale $\Theta \equiv \left\{ \varphi_3 \equiv (D_1D_2D_3P)^2, \psi_3 \equiv (T_1T_2T_3D)^2 \right\}$.

La φ_4 si trasforma in *una superficie di 5.° ordine* φ_5 *avente tre punti tripli* T_1, T_2, T_3 *ed un punto doppio* D *a cui è infinitamente vicino un tacnodo.*

La φ_5 contiene i lati dal triangolo $T_1T_2T_3$ che possono riguardarsi come corrispondenti nella Θ agli ultimi punti di sezione P_1, P_2, P_3 delle rette PD_1, PD_2, PD_3 con la φ_4. E così la φ_5 contiene una conica $c_2 \equiv T_1T_2T_3$ che su di essa corrisponde nella Θ al punto P della φ_4.

Nel sistema rappresentativo della superficie φ_4, costituito da curve $c_6 \equiv (U, 2R_1, 2R_2, 2R_3)^2, 4P$, si può supporre che le coppie di punti $2R_1$, $2R_2, 2R_3$ siano sulle rette $c' \equiv U, 2R_1, c'' \equiv U, 2R_2, c''' \equiv U, 2R_3$, immagini dei punti doppi D_1, D_2, D_3, essendo il punto U immagine della conica $c_2 \equiv OD_1D_2D_3$.

Supponendo di più che le immagini dei punti P, P_1, P_2, P_3 innanzi detti siano i punti V, Z_1, Z_2, Z_3, si ha che nella rappresentazione piana della superficie φ_5, che deriva da quella della φ_4, il sistema rappresentativo è costituito da curve

$$c_{12} \equiv 4P^3, 6R^4, V^2, 3Z .$$

Il punto triplo T_i della φ_5 ha per immagine la curva

$$c_4 \equiv 4P, 2R_i^2, 2R_l, 2R_m, VZ_lZ_m ,$$

per $i, l, m = 1, 2, 3$ in qualsiasi ordine, sicchè le sezioni della superficie con i piani della stella (T_i) sono rappresentate da curve

$$c_8 \equiv 4P^2, 2R_i^2, 2R_l^3, 2R_m^3, VZ_i .$$

Il punto doppio D ha per immagine la

$$c_3 \equiv 4P\,,\,6R\,,\,U\ ,$$

e le sezioni della φ_5 con i piani uscenti da D (i quali corrispondono nella Θ ai coni $\chi_2 \equiv P^2D_1D_2D_3$) hanno per immagini le

$$c_9 \equiv 4P^2\,,\,6R^3\,,\,V^2\,,\,3Z\,,\,U\ .$$

Infine le sezioni della φ_5 con i piani uscenti dalla retta o su cui coincidono il punto doppio D ed il tacnodo O', hanno per immagini curve

$$c_6 \equiv 4P\,,\,6R^2\,,\,V^2\,,\,3Z\,,\,P'\ ,$$

ove P' è l'immagine dell'ultimo punto d'incontro della retta o con la superficie.

Le curve obbiettive hanno in D un oscnodo. Una sola di esse ha in D un punto triplo, ed è quella dovuta al piano tangente in D alla superficie (piano che nella Θ corrisponde al cono che da P proietta la conica $c_2 \equiv OD_1D_2D_3$ della φ_4). L'immagine di tale linea contiene il punto U; etc.

Supponendo che la superficie φ_4 da cui si parte, presenti un altro punto doppio D_0 avente per immagine la $c_2 \equiv 6R$, la corrispondente superficie φ_5 è quella studiata nel § 18 della 2.ª mia Memoria.

Questa superficie è dunque un caso particolare di quella che si è ora determinata.

Rapporto *sulla Nota del dott.* R. Paladino

(Adunanza del dì 9 Marzo 1907)

Il Dott. Paladino, in continuazione delle sue ricerche sulla farina di castagne, ha ripreso, nell'Istituto di chimica fisiologica, lo studio del grasso che da essa si estrae, determinandone con metodi speciali parecchi costituenti e proprietà.

Vi proponiamo che la pregevole Nota sia pubblicata nel Rendiconto.

M. Bakunin
A. Piutti
A. Oglialoro, *relatore.*

Sulle proprietà fisiche e chimiche dei grassi delle Castagne comuni

pel Dott. **Raffaele Paladino**, *Assistente.*

(Adunanza del dì 2 Marzo 1907)

Nella mia Nota precedente sopra la composizione chimica della farina di castagne e sopra due zuccheri differenti in essa contenuti, ebbi, fra l'altro, occasione di ricordare, che anche sulle sostanze grasse della farina predetta il Prof. Malerba istituiva nel 1882 e 1883 delle accurate ricerche che formarono l'obbietto di due importanti lavori presentati alla R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli [1]).

A completare la conoscenza dei caratteri di tali grassi rimaneva a farne ancora alcune indagini circa le proprietà fisiche e chimiche, ed è perciò che mi accinsi a queste ulteriori ricerche, i cui risultati mi propongo esporre nella Nota presente.

Nell'intraprendere la dettagliata descrizione dei processi impiegati incomincio a far notare che il grasso da me esaminato presentavasi nell'aspetto poco omogeneo sì da far distinguere chiaramente una parte liquida da un'altra più solida, separabili facilmente con la filtrazione alla pompa aspirante (18 mm. di pressione).

Le determinazioni da me compiute possono raggrupparsi nel modo seguente:

I. Determinazione del peso specifico — punto di fusione — punto di solidificazione — esame spettroscopico — aspetto microscopico — potere refrattivo.

II. Reazioni qualitative: reazioni cromatiche.

III. Saggi chimici preliminari: prova elaidinica — prova dell'assorbimento dell'ossigeno.

IV. Reazioni quantitative: indice di acidità — indice di saponificazione — indice di Reichert-Meissl-Wollny o ricerca e dosaggio degli acidi volatili.

---

[1]) P. Malerba, *Sulle sostanze grasse delle castagne comuni* — Rend. degli Atti della Acc. delle Scienze Fis. e Matem., Anno 1882.

P. Malerba, *Sulla natura e costituzione chimica dei grassi delle Castagne comuni e su di una nuova sostanza in essi scoperta* — Rend. Atti della Acc. delle Scienze Fis. e Matem. di Napoli, Anno 1883.

I.

Il grasso, che si può estrarre con i varii solventi dalla farina di castagne, ha odore caratteristico penetrante, aspetto oleoso, che varia gradatamente sino a rapprendersi in una massa gialla, solubile nell'etere, cloroformio, solfuro di carbonio. Ha un peso specifico di 0,9015 determinato col metodo della boccetta alla temperatura di 15°.

Il *punto di fusione* e di *solidificazione* si stabilì facilmente con il metodo di Bach, mettendo cioè in un tubo da saggio una piccola quantità di grasso solidificato, ed immergendolo in un bicchiere di vetro ripieno di acqua distillata, che fu riscaldata gradatamente. L'istante in cui la massa rimescolata col termometro divenne perfettamente limpida fu preso quale *punto di fusione* corrispondente a 50°, e quale *punto di solidificazione* quello in cui un manifesto intorbidamento si andò formando attorno al bulbo del termometro che segnava 20°.

Esame spettroscopico. — All'analisi spettrale si notarono due strie di assorbimento, e propriamente l'una nel rosso presso la linea C di Frauenhofer, e l'altra nell'aranciato verso la linea D di Frauenhofer. Lo spessore del liquido esaminato era di circa 2 cm. Oltre le due strie principali altre meno chiare furono osservate, tutte evidentemente dipendenti dal pigmento giallo del grasso esaminato.

Aspetto microscopico. — La prova microscopica venne attuata sciogliendo il grasso a caldo nell'etere, facendo cadere poche gocce della soluzione sopra un porta-oggetti, e lasciando evaporare lentamente il solvente. Si notarono a preferenza cristalli aghiformi aggruppati a raggi simili a quelli degli acidi *palmitico* e *stearico*.

Potere refrattivo. — L'indice di refrazione fu determinato col refrattometro di Abbe, e si trovò corrispondente a 1,4616 alla temperatura di 15°.

II.

Reazioni qualitative: reazioni cromatiche.

Con i varii reattivi si ebbero le seguenti reazioni cromatiche:

1.° *Acido solforico.*—Reazione di Heydenreich. Si ebbe in principio, senza agitare, colorazione rossastra, che divenne poi rosso-bruno intensa, specialmente dopo agitazione.

2.° *Acido nitrico.* — Reazione di Bach — Senza agitare, colorazione gialla, dopo agitazione, colorazione giallo-aranciata, sopratutto col riscaldamento a bagno maria.

3.° *Reazione di Hauchecorne.*—Col reattivo di Hauchecorne (tre parti di acido nitrico a 40° B puro ed una parte di acqua) si ebbe dopo riscaldamento a bagno maria colorazione rosso-intensa.

III.

Saggi chimici preliminari.

1.° *Prova elaidinica.* — È noto come questa prova si basi sulle proprietà che ha l'oleina di un grasso di trasformarsi nel suo isomero l'elaidina, sempre che sia sottoposta all'azione dell'acido nitroso. Per applicare questa prova al grasso in esame fu eseguito il metodo del Poutet modificato da Archbutt. Si fece perciò reagire dapprima una determinata quantità di acido nitroso (gr. 7,5) sopra del mercurio (gr. 6), e poi gr. 8 di tale reattivo, di colorito verde, si mescolarono con una parte del grasso, agitando fortemente il miscuglio di tanto in tanto per lungo tempo. S'immerse quindi il tutto nell'acqua fredda, e vi si tenne per 24 ore, dopo di che si esaminò la consistenza del prodotto ottenuto. Con il grasso in esame si ebbe una massa pastosa di colorito giallo-chiaro.

2.° *Prova dell' assorbimento dell' ossigeno.* — Al pari di altri grassi quello di castagne esposto per lungo tempo all'aria assorbe gradatamente l'ossigeno, variando sensibilmente nel peso. Il processo preferito per questa prova fu quello del Livache. Per attuarlo si misero sopra un vetro di orologio piuttosto grande un grammo di piombo completamente secco (questo si preparò precipitandolo da una soluzione al 10 % di acetato di piombo mediante lamine di zinco, previa acidificazione con acido nitrico, lavando in ultimo con acqua, alcool, etere e disseccando sull'acido solforico).

Dopo aver pesato esattamente si fece cadere sul piombo un grammo di grasso a goccia a goccia. Si ripesò poi di tanto in tanto sino a raggiungere il massimo peso. I risultati ottenuti riportati a 100 furono i seguenti:

Dopo 4 giorni	4,01 %
Dopo 8 giorni	4,71 %
Dopo 16 giorni	5,71 %

IV.

Reazioni quantitative.

1.° *Indice di acidità.* — Esprime la quantità di idrato potassico necessaria per neutralizzare gli acidi grassi liberi contenuti in una determinata quantità di materia grassa impiegata. Tale determinazione venne attuata pesando dapprima in un piccolo matraccio gr. 5 di grasso fuso e filtrato, ed aggiungendovi sufficiente quantità di alcool perfettamente neutro. Il tutto fu tenuto a bagno maria sino al principio della ebollizione dell'alcool.

Allontanato poi il matraccio dal bagno maria vi si aggiunsero 7 a 8 gocce di soluzione di fenolftaleina titolando poi con una soluzione N/10 di potassa che si aggiunse a goccia a goccia sino all'apparire della tenue colorazione rosea, indice che la neutralità era raggiunta. Per neutralizzare gli acidi grassi contenuti nei gr. 5 di sostanza impiegata occorse un numero di c. c. di potassa decinormale tale, da calcolare un indice di acidità corrispondente al 2,20 % (espresso come acido oleico).

2.° *Indice di saponificazione o indice di Köttstorfer.* — Esprime la quantità di idrato potassico necessaria per saponificare un grammo di sostanza grassa impiegata.

La determinazione fu condotta nel modo seguente: gr. 1,5 di grasso filtrato si misero in un matraccio tarato, e vi si aggiunsero 25 c. c. di soluzione alcoolica di potassa seminormale. Il recipiente chiuso con tappo portante un lungo tubo refrigerante a ricadere si tenne a bagno maria, a debole ebollizione, agitando frequentemente per circa mezza ora. Si tolse quindi il matraccio dal bagno, vi si aggiunsero da 8 a 10 gocce di soluzione alcoolica di fenolftaleina titolando l'eccesso di potassa impiegata con soluzione di HC*l* N/2. Dal numero dei c. c. di HC*l* impiegati si dedusse con un semplice calcolo l'indice di saponificazione che fu trovato corrispondonte a 194,0.

Ricerca e dosaggio degli acidi volatili col metodo di Reichert-Meissl-Wollny.

Prima di iniziare la determinazione degli acidi volatili col processo anzidetto, che si presta bene alla ricerca ed al dosaggio di tali acidi, credetti necessario procedere alla purificazione del grasso in esame, come ordinariamente si consiglia in tali casi. Si fuse perciò in un bicchiere da analisi tenuto a bagno maria una certa quantità di grasso; in tal modo il grasso fuso si raccolse limpido alla superficie del liquido, mentre tutte le impurezze si riunirono al fondo del recipiente. A mezzo della filtrazione si separò nettamente il grasso limpido, e si rimescolò accuratamente per ottenere una completa omogeneità, pesandone quindi gr. 10 in apposito matraccio. Si aggiunsero 4 c. c. di soluzione di soda caustica al 50 % e 10 c. c. di alcool a 96°. Si adattò poi al matraccio un tubo a ricadere, e si riscaldò a bagno maria per circa un quarto d'ora agitando sempre di tanto in tanto sino alla completa saponificazione della materia grassa. Questa compiuta, si cercò di eliminare completamente l'alcool, dal sapone formatosi, tenendo sempre il recipiente a bagno maria e sino a che la massa cessava del tutto di spumeggiare e gradatamente solidificava.

Per procedere poi alla distillazione degli acidi volatili, si disciolse il sapone formatosi con circa 100 c. c. di acqua distillata bollente, si lasciò poi raffreddare la soluzione e vi si aggiunse una discreta quantità di acido solforico, iniziando subito dopo la distillazione dapprima

con moderato calore e sino a che gli acidi grassi fusi formarono uno strato oleoso alla superficie del liquido, ed in ultimo, ad alta temperatura sino ad ottenere sufficiente quantità di liquido distillato. Per la titolazione, si filtrò prima per separare tutti gli acidi grassi, si misurò poi una determinata quantità di liquido, e previa aggiunta di alcune gocce di fenolftaleina, si titolò nel modo consueto l'acidità con soluzione decinormale di soda. Dal numero dei c. c. di soluzione alcalina impiegati per saturare gli acidi volatili contenuti nei 10 gr. di grasso, si stabilì il titolo, e poichè per la completa neutralizzazione occorsero 2 c. c. di tale soluzione si conchiuse che il grasso esaminato avesse un tilolo, in acidi volatili, corrispondente a 2 c. c. di alcali decinormale.

Riassumendo adunque ciò che risulta dalle indagini fatte in rapporto alle proprietà fisiche e chimiche dei grassi delle castagne, si può concludere, che il detto grasso, dallo *aspetto oleoso*, dall'*odore caratteristico penetrante*, ha un peso *specifico* di 0,9045 — un *punto di fusione* corrispondente a 50° — un *punto* di *solidificazione* corrispondente a 20° — mostra allo *spettroscopio* due strie di *assorbimento* fra la linea *C* e *D* di Frauenhofer dipendenti dal lipocromo — mostra al *microscopio* cristalli *aggruppati* a raggi di acido *stearico* e *palmitico* — dà caratteristiche reazioni cromatiche con i vari reattivi speciali (acido solforico, acido nitrico puro a 40°B e una parte di acqua ecc.) — dà con la prova *elaidinica* un *prodotto* di consistenza *pastosa* — assorbe l'ossigeno atmosferico *variando* nella *sua* consistenza — ha un indice di *acidità* corrispondente a 2,20 % (espresso come acido oleico) — ha un indice di saponificazione corrispondente a 194,0 — contiene acidi volatili il cui titolo è corrispondente a 2 c. c. di alcali decinormale (su 10 grammi di sostanza grassa impiegata).

Relazione *su la Nota del dott.* B. Calò: « *Sopra una classe di superficie spirali e sulle superficie che hanno un sistema di linee assintotiche a torsione costante* ».

(Adunanza del dì 16 Marzo 1907)

Il Dott. Calò proseguendo il suo studio sulle congruenze di rette le cui sviluppabili inviluppano sopra una falda focale le linee di curvatura di un sistema, determina notevoli proprietà di speciali superficie inerenti a congruenze del tipo indicato, ed esamina fra tali congruenze

quelle che nello stesso tempo sono del tipo di Ribaucour ottenendo congruenze già note di cui stabilisce nuove notevoli proprietà.

I sottoscritti propongono che la Nota del Calò sia inserita nei Rendiconti dell'Accademia.

P. del Pezzo
A. Capelli
D. Montesano, *relatore*.

Sopra una classe di superficie spirali e sulle superficie che hanno un sistema di linee assintotiche a torsione costante; *Nota di* **B. Calò.**

(Adunanza del dì 9 Marzo 1907)

Riprendendo lo studio iniziato in una recente Nota, inserita in questi Rendiconti *), sulle congruenze rettilinee le cui sviluppabili inviluppano sopra una falda focale le linee di curvatura di un sistema, principiamo dalla ricerca (già accennata in fine della stessa Nota) delle superficie le cui tangenti alle linee di curvatura dell'uno e dell'altro sistema formano due congruenze W (sulle cui falde focali si corrispondono le linee assintotiche o i sistemi coniugati). A questa classe, oltre le superficie a curvatura costante, appartengono altre superficie, dipendenti da una certa equazione funzionale, e che, riferite alle loro linee di curvatura u, v, hanno la curvatura eguale ad un prodotto di due funzioni, una della sola u e l'altra della sola v.

Fra le soluzioni del problema rileviamo in particolar modo un gruppo di superficie spirali, caratterizzate da un'equazione differenziale del 2° ordine, fra le quali sussiste corrispondenza delle linee di curvatura e delle linee assintotiche (dei sistemi coniugati) e che hanno in punti corrispondenti egual curvatura. Le superficie di questo gruppo appartengono alla classe delle superficie la cui curvatura K, espressa per i parametri p, q delle linee assintotiche, ha la forma $K = \frac{-1}{[\varphi(p) + \psi(q)]^2}$, ciascuna delle quali, come è noto **), si può riguardare in infiniti modi come falda focale di una congruenza W le cui falde focali hanno in punti corrispondenti egual curvatura.

Riserbandoci di ritornare sulla risoluzione completa dell'equazione funzionale da cui dipende il problema, ne rileviamo altre soluzioni più

---

*) 10 Novembre 1906.

**) Bianchi L., *Lezioni di geometria differenziale*. Pisa, 1903, vol. II, pagine 74-82.

generali della precedente, fra le quali notiamo un altro gruppo di superficie di cui fa parte la ciclide di Dupin, caratterizzate ancora da un'equazione differenziale di 2° ordine e fra le quali ancora sussiste corrispondenza delle linee di curvatura e delle linee assintotiche (o dei sistemi coniugati), e che hanno in punti corrispondenti eguale curvatura.

Ritornando poi alle congruenze generali che inviluppano sopra una falda focale le linee di curvatura di un sistema, consideriamo le congruenze di questa classe che sono al tempo stesso congruenze di Ribaucour; si ottengono così le congruenze già studiate dal Prof. Bianchi *), e le cui superficie generatrici S' hanno un sistema di linee assintotiche a torsione costante. La superficie media $\bar{S}$ di ciascuna di queste congruenze, come è noto, corrisponde per ortogonalità di elementi ad S'; ad ognuna di queste congruenze corrisponde dunque per S' una deformazione infinitesima, e, viceversa, ad ogni deformazione infinitesima di una superficie avente un sistema di linee assintotiche a torsione costante corrisponde una congruenza di Ribaucour che inviluppa sopra una delle falde focali le linee di curvatura di un sistema.

Dopo aver richiamati i risultati del Bianchi, studiamo in particolar modo la deformazione infinitesima di S' che si ottiene scegliendo fra le dette congruenze quella che ha per una falda focale la sfera, e troviamo ch'essa ha la seguente proprietà: che *lo spostamento di ogni punto di* S' *avviene nel piano normale ad* S' *tangente alla linea assintotica a torsione costante, ed ha una proiezione costante sul piano tangente ad* S'; dimostriamo poi che questa proprietà è caratteristica delle superficie che hanno un sistema di linee assintotiche a torsione costante. Determinati gli elementi caratteristici di questa deformazione infinitesima, consideriamo poi la congruenza W da essa definita e troviamo ch'essa gode della seguente proprietà caratteristica: *che la sua seconda falda focale è suscettibile di una deformazione infinitesima per cui lo spostamento di ogni punto è visto dal punto corrispondente di* S' *sotto angolo costante.*

1. Riferendo una superficie S alle sue linee di curvatura u, v, indichiamo con X, Y, Z i coseni direttori della normale ad S in un suo punto qualunque M, e con

$$ds'^2 = e\,du^2 + g\,dv^2$$

il quadrato dell'elemento lineare sferico rappresentativo di S; supposto che le tangenti ad S lungo le linee v formino una congruenza W, esi-

*) Bianchi L., *Sopra alcune nuove classi di superficie e di sistemi tripli ortogonali.* Annali di matematica, Milano, 1890, serie II, t. XVIII, pagg. 340-349.

sterà una deformazione infinitesima di S per cui ciascun suo punto M si sposta normalmente alla linea r che passa per M; le componenti α, β, γ dello spostamento di M, a meno di un fattore costante infinitesimo, si possono scrivere così

$$\alpha = m\frac{\partial X}{\partial v} + nX \quad , \quad \beta = m\frac{\partial Y}{\partial v} + nY \quad , \quad \gamma = m\frac{\partial Z}{\partial v} + nZ \ ,$$

e le condizioni a cui devono soddisfare m, n sono le seguenti (vedi Nota cit. n. 3)

$$n + \frac{m}{2e}\frac{\partial e}{\partial v} = 0 \quad , \quad \frac{\partial m}{\partial v} + \frac{m}{2g}\frac{\partial g}{\partial v} + n = 0 \ ,$$

$$-\frac{mr_2}{2}\frac{\partial g}{\partial u} + r_1\left(g\frac{\partial m}{\partial u} + \frac{m}{2}\frac{\partial g}{\partial u}\right) = 0 \ ;$$

essendo r_1, r_2 i raggi principali di curvatura di S.

Dalle prime due si ricava, scegliendo opportunamente il parametro u,

$$m = \sqrt{\frac{e}{g}} \ ;$$

e la terza, sostituendovi per m l'espressione precedente, diviene

$$(1) \qquad r_2\frac{\partial \log\sqrt{g}}{\partial u} - r_1\frac{\partial \log\sqrt{e}}{\partial u} = 0 \ .$$

Da questa eguaglianza e dalla seconda delle formole di Codazzi

$$(2) \qquad \begin{cases} (r_1 - r_2)\dfrac{\partial \log\sqrt{e}}{\partial v} - \dfrac{\partial r_2}{\partial v} = 0 \ , \\[2ex] (r_1 - r_2)\dfrac{\partial \log\sqrt{g}}{\partial u} + \dfrac{\partial r_1}{\partial u} = 0 \ , \end{cases}$$

si ottiene

$$r_1\frac{\partial}{\partial u}\log\sqrt{\frac{g}{e}} + \frac{\partial r_1}{\partial u} = 0 \ ,$$

da cui, integrando, si ricava

$$r_1 = \frac{1}{V}\sqrt{\frac{e}{g}} \ ,$$

indicando con V una funzione arbitraria della sola v.

Dalla (1) poi otterremo

$$r_2 = \frac{1}{V} \frac{\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial u}}{\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}} .$$

Supposto poi che anche le tangenti ad S lungo le linee u formino una congruenza W, esisterà una deformazione infinitesima di S per cui ciascun suo punto M si sposta normalmente alla linea u che passa per M, e se si sceglie opportunamente anche il parametro r, si otterranno in modo analogo per r_1, r_2 l'espressioni seguenti:

$$r_2 = U \sqrt{\frac{g}{e}} \quad , \quad r_1 = U \cdot \frac{\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial v}}{\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial v}} ,$$

essendo U una funzione arbitraria della sola u; confrontando queste colle precedenti, avremo

$$\frac{\partial e}{\partial v} = UV \frac{\partial g}{\partial v} \quad , \quad \frac{\partial e}{\partial u} = UV \frac{\partial g}{\partial u} , \tag{3}$$

mentre per r_1, r_2 possiamo ritenere l'espressioni

$$r_1 = \frac{1}{V} \sqrt{\frac{e}{g}} \quad , \quad r_2 = U \sqrt{\frac{g}{e}} . \tag{4}$$

Escludiamo che una delle U, V sia costante assoluta, nel qual caso si avrebbe una superficie di rotazione, o che U, V siano ambedue costanti assolute, nel qual caso le superficie corrispondenti sono a curvatura costante.

Dalle (3) si ricava che e e g sono funzioni della variabile $\tau = UV$, e, posto $g = f'$, ove f' rappresenta la derivata prima di una funzione f di τ, le due relazioni stesse si ridurranno all'unica

$$\frac{de}{d\tau} = \tau f'' ,$$

che, integrata rispetto a τ, ci dà

$$e = \tau f' - f .$$

Quindi il quadrato dell'elemento lineare sferico assume la forma

$$ds'^2 = (\tau f' - f)du^2 + f'dv^2 \ , \tag{5}$$

mentre per r_1, r_2 avremo dalle (4)

$$r_1 = \frac{1}{V}\sqrt{\frac{\tau f' - f}{f'}} \quad , \quad r_2 = U\sqrt{\frac{f'}{\tau f' - f}} \tag{6}$$

e la curvatura K di S risulta eguale a $\frac{V}{U}$.

L'equazioni di Codazzi (2), con questi valori di e, g, r_1, r_2, risultano identicamente verificate.

Resta quindi a soddisfare solo l'equazione di Gauss

$$\sqrt{eg} + \frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\right) + \frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial\sqrt{e}}{\partial v}\right) = 0 \ ,$$

la quale, sostituendo per e, g le loro espressioni, assume la forma

$$\sqrt{f'(\tau f' - f)} + \frac{\tau^2}{2}\left(\frac{f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\right)' \frac{U'^2}{U^2} + \frac{\tau f''}{2\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\frac{U''}{U} +$$
$$+ \frac{\tau^2}{2}\left(\frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\right)' \frac{V'^2}{V^2} + \frac{\tau^2 f''}{2\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\frac{V''}{V} = 0 \ ,$$

che si può scrivere anche così

$$\frac{2}{\tau}\sqrt{f'(\tau f' - f)} + \left(\frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\right)' (\log U)'^2 + \frac{f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}(\log U)'' +$$
$$+ \left(\frac{\tau^2 f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\right)' (\log V)'^2 + \frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}(\log V)'' = 0 \ . \tag{7}$$

2. A questa equazione si può soddisfare ponendo

$$(\log U)'' = 0 \quad , \quad (\log V)'' = 0 \ ,$$

da cui si ricava

$$U = e^{-(au + a')} \quad , \quad V = -e^{bv + b'} \ , \tag{8}$$

essendo a, a', b, b' costanti arbitrarie. L'equazione (7) si riduce allora

alla forma seguente

$$\frac{2}{\tau}\sqrt{f'(\tau f'-f)}+\left(\frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}\right)'a^2+\left(\frac{\tau^2 f'''}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}\right)'b^2=0\ ,$$

che è un'equazione differenziale ordinaria del 3° ordine, rispetto alla funzione f della variabile τ. Con una prima quadratura, essa si può facilmente abbassare al 2° ordine; giacchè essa si può scrivere così

$$\frac{2}{\tau}\sqrt{f'(\tau f'-f)}+\left[\frac{\tau(a^2+b^2\tau)f''}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}\right]'=0$$

e moltiplicando ambo i membri per $\dfrac{2\tau(a^2+b^2\tau)f''}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}$, ed integrando rispetto a τ, si ottiene

$$4\int(a^2+b^2\tau)f''d\tau+\frac{\tau^2(a^2+b^2\tau)^2f''^2}{f'(\tau f'-f)}=c\ ,$$

ove c è una costante arbitraria che, senza venir meno alla generalità, si può assumere $=1$. Effettuando la quadratura, si ha

$$4a^2f'+4b^2(\tau f'-f)+\frac{\tau^2(a^2+b^2\tau)^2f''^2}{f'(\tau f'-f)}=1\ , \tag{9}$$

ossia un'equazione differenziale del 2° ordine rispetto ad f.

L'elemento lineare sferico è dato dalla (5) e quello della superficie S sarà

$$ds^2=e^{-2(au+a')}.f'.du^2+e^{-2(bv+b')}.(\tau f'-f).dv^2\ ,$$

ossia, ricordando che $\tau=\mathrm{UV}=-e^{bv-au+b'-a'}$, si può scrivere così

$$ds^2=e^{-2(bv+b')}.\{\tau^2f'du^2+(\tau f'-f)dv^2\}\ . \tag{10}$$

Se poniamo

$$au+a'=\log u_1\quad,\quad bv+b'=\log v_1\ ,$$

risulterà $\tau=-\dfrac{v_1}{u_1}$ e l'espressione dell'elemento lineare diviene omogenea rispetto ad u_1, v_1 di grado -4.

Ne concludiamo che S è applicabile sopra una delle superficie scoperte da Maurice Lévy *), alle quali egli diede il nome di superficie

---

*) *Sur le developpement des surfaces dont l'élément linéaire est exprimable par une fonction homogène.* Comptes rendus, t. LXXXVII, p. 788.

pseudo-moulures logaritmiche, e che poi dal Darboux *) furono chiamate superficie *spirali*; esse sono analoghe, per la loro definizione cinematica, alle superficie di rotazione ed elicoidali; essendo generate da un profilo piano, che ruota intorno ad un asse del suo piano, mentre subisce una deformazione omotetica rispetto ad un centro situato sull'asse, ed in guisa che il rapporto di omotetia è proporzionale all'angolo di rotazione. Il Lévy ha dimostrato che ogni superficie, in cui il quadrato dell'elemento lineare sia funzione omogenea delle variabili, di grado diverso da -2, è applicabile sulle superficie spirali di una serie contenente due costanti arbitrarie; per modo che resta dimostrato, riguardo alle superficie di cui ci occupiamo, quanto sopra avevamo affermato.

Ora è facile dimostrare che ciascuna delle superficie S considerate è essa stessa una superficie spirale. Ed infatti le linee τ=costante sulla sfera costituiscono un sistema di circoli paralleli, cosa che si verifica tenendo presente l'espressione (5) dell'elemento lineare sferico e calcolando colla formola di Bonnet la curvatura geodetica delle linee τ e delle loro traiettorie ortogonali. Inoltre, cambiando u in $u+kb$, v in $v+ka$ (essendo k una costante arbitraria), il valore di τ non si altera, l'immagine sferica della superficie non si deforma, ma subisce una rotazione proporzionale a k intorno all'asse dello stesso sistema di circoli, mentre, osservando la (10), si vede che la superficie si deforma restando omotetica alla sua forma primitiva, e la costante di omotetia è pure proporzionale a k; quindi resta evidentemente dimostrato quanto avevamo asserito.

Dalle (6), (8) ricaviamo per i raggi principali di curvatura di S le espressioni seguenti

$$r_1 = -e^{-(bv+b')} \cdot \sqrt{\frac{\tau f' - f}{f'}} \quad , \quad r_2 = e^{-(au+a')} \cdot \sqrt{\frac{f'}{\tau f' - f}}$$

e per la curvatura totale abbiamo

$$\text{(11)} \qquad K = -e^{au+bv+a'+b'} .$$

Cioè il gruppo di superficie spirali caratterizzato dall'equazione (9) ha la proprietà che fra i punti di tutte le superficie del gruppo sussiste una corrispondenza in cui si corrispondono le linee di curvatura, e in punti corrispondenti tutte le superficie del gruppo hanno eguale curvatura, giacchè l'espressione di questa non contiene le costanti che derivano dall'integrazione della (9).

---

*) *Leçons sur la théorie generale des surfaces.* Vol. I, pagg. 107-110.

Dimostriamo ora che sussiste anche corrispondenza delle linee assintotiche (o dei sistemi coniugati) in tutte le superficie del gruppo stesso. Ed infatti l'equazione differenziale complessiva delle assintotiche è la seguente

$$e^{-(au+a')} . du^2 - e^{-(bv+b')} . dv^2 = 0 \ ,$$

in cui non comparisce la funzione f.

Da questa equazione, integrando, ricaviamo, come equazioni in termini finiti delle assintotiche, le seguenti

$$p = \frac{1}{2}\left[e^{-\frac{1}{2}(au+a')} + e^{-\frac{1}{2}(bv+b')} \right] = \text{costante},$$

$$q = \frac{1}{2}\left[e^{-\frac{1}{2}(au+a')} - e^{-\frac{1}{2}(bv+b')} \right] = \text{costante};$$

ne deduciamo

$$e^{-\frac{1}{2}(au+a')} = p + q \quad , \quad e^{-\frac{1}{2}(bv+b')} = p - q \ ;$$

quindi la curvatura K di S, data dalla (11), rispetto ai parametri p, q delle linee assintotiche viene espressa così

$$K = -\frac{1}{(p^2 - q^2)^2} \ .$$

Le superficie ora considerate appartengono quindi alla classe generale delle superficie la cui curvatura espressa per i parametri p, q delle assintotiche ha la forma

$$K = -\frac{1}{[\varphi(p) + \psi(q)]^2} \ ,$$

e di cui ciascuna, come è noto, appartiene, come prima falda focale ad una doppia infinità di congruenze W le cui falde focali hanno in punti corrispondenti eguale curvatura.

3. Così abbiamo considerato solo un sistema di soluzioni particolari dell'equazione (7); volendo ora passare a delle soluzioni più generali, notiamo che l'equazione stessa si può scrivere così

$$(12) \qquad \frac{2}{\tau}\sqrt{f'(\tau f' - f)} + \left(\frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}}\right)' \left\{ (\log U)'^2 + UV(\log V)'^2 \right\} +$$

$$+ \frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f' - f)}} \left\{ (\log V)'^2 + (\log V)'' + \frac{(\log U)''}{UV} \right\} = 0 \ .$$

Cambiamo le variabili u, v nelle altre τ, τ_0 definite dalle relazioni

$$\tau = UV \quad , \quad \tau_0 = \frac{U}{V} \tag{13}$$

e consideriamo le due espressioni, che figurano nell'equazione precedente,

$$\left\{ \begin{aligned} &(\log U)'^2 + UV(\log V)'^2 = \frac{U'^2}{U^2} + UV\frac{V'^2}{V^2} \\ &(\log V)'^2 + (\log V)'' + \frac{(\log U)''}{UV} = \frac{V''}{V} + \frac{1}{UV}\left(\frac{U''}{U} - \frac{U'^2}{U^2}\right); \end{aligned} \right. \tag{14}$$

esse saranno funzioni di τ, τ_0; indichiamo la prima con $\theta(\tau, \tau_0)$, cioè poniamo

$$\theta(\tau, \tau_0) = \frac{U'^2}{U^2} + UV\frac{V'^2}{V^2} \tag{15}$$

e calcoliamone le derivate $\frac{\partial\theta}{\partial\tau}, \frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}$; abbiamo per le (13)

$$\frac{\partial\theta}{\partial u} = \frac{U'}{U}\left(\frac{\partial\theta}{\partial\tau}\tau + \frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}\tau_0\right) \quad , \quad \frac{\partial\theta}{\partial v} = \frac{V'}{V}\left(\frac{\partial\theta}{\partial\tau}\tau - \frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}\tau_0\right);$$

ora dalla (15) abbiamo

$$\frac{\partial\theta}{\partial u} = \frac{U'}{U}\left[2\left(\frac{U''}{U} - \frac{U'^2}{U^2}\right) + UV\frac{V'^2}{V^2}\right]$$

$$\frac{\partial\theta}{\partial v} = \frac{V'}{V} \cdot UV\left(2\frac{V''}{V} - \frac{V'^2}{V^2}\right)$$

e, confrontando colle precedenti, abbiamo

$$\frac{\partial\theta}{\partial\tau}\tau + \frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}\tau_0 = 2\left(\frac{U''}{U} - \frac{U'^2}{U^2}\right) + UV\frac{V'^2}{V^2}$$

$$\frac{\partial\theta}{\partial\tau}\tau - \frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}\tau_0 = UV\left(2\frac{V''}{V} - \frac{V'^2}{V^2}\right),$$

da cui si ricava

$$\left\{ \begin{aligned} &\frac{\partial\theta}{\partial\tau} = \frac{V''}{V} + \frac{1}{UV}\left(\frac{U''}{U} - \frac{U'^2}{U^2}\right) \\ &\frac{\partial\theta}{\partial\tau_0} = \left[\frac{U''}{U} - \frac{U'^2}{U^2} - UV\left(\frac{V''}{V} - \frac{V'^2}{V^2}\right)\right] \cdot \frac{V}{U} \cdot \end{aligned} \right. \tag{16}$$

Se confrontiamo la prima di queste relazioni colla seconda delle (14), e se teniamo conto della (15), l'equazione (12) si potrà scrivere così

$$(17)\qquad \frac{2}{\tau}\sqrt{f'(\tau f'-f)}+\left(\frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}\right)'.\theta+\frac{\tau f''}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}.\frac{\partial\theta}{\partial\tau}=0\ .$$

Limitiamoci ora a supporre θ funzione soltanto di τ, cioè $\frac{\partial\theta}{\partial\tau_0}=0$, allora per la seconda delle (16) avremo

$$\frac{1}{U}\left(\frac{U''}{U}-\frac{U'^2}{U^2}\right)=V\left(\frac{V''}{V}-\frac{V'^2}{V^2}\right)=\lambda\ ,$$

essendo λ una costante arbitraria; e integrando, si ha

$$(18)\qquad \frac{U'^2}{U^2}=2\lambda U+\mu\ ,\quad \frac{V'^2}{V^2}=-\frac{2\lambda}{V}+\nu\ ,$$

ove μ, ν indicano costanti arbitrarie; da queste relazioni con una nuova quadratura si ottengono in termini finiti U e V espresse per funzioni esponenziali di u, v; per le relazioni stesse abbiamo dalla (15)

$$\theta=\mu+\nu\tau$$

e l'equazione (17), sostituendovi l'espressione precedente di θ e moltiplicandone ambo i membri per $\frac{2\tau f''(\mu+\nu\tau)}{\sqrt{f'(\tau f'-f)}}$, si può scrivere così

$$4f''(\mu+\nu\tau)+\left(\frac{\tau^2(\mu+\nu\tau)^2f''^2}{f'(\tau f'-f)}\right)'=0\ ,$$

da cui, integrando,

$$(19)\qquad 4\mu f'+4\nu(\tau f'-f)+\frac{\tau^2(\mu+\nu\tau)^2f''^2}{f'(\tau f'-f)}=\varepsilon\ ,$$

essendo ε una nuova costante arbitraria.

In tutte le superficie del gruppo caratterizzato dall'equazione (19), che è un'equazione differenziale del 2° ordine rispetto alla funzione $f(\tau)$, si corrispondono le linee di curvatura e le linee assintotiche (o i sistemi coniugati) ed in punti corrispondenti si ha eguale curvatura espressa da $\frac{V}{U}$. Considerando in particolare $\lambda=0$, si ottiene il gruppo delle superficie spirali già studiato nel n.° 2. Supponendo λ diverso da zero consideriamo ora, come altro caso particolare, $\nu=0$; allora fra le superficie del gruppo corrispondente è compresa la ciclide di Du-

pin, ed infatti, col supporre anche $\varepsilon = 0$ e $\mu = -1$, l'equazione (19) diviene

$$f' = \frac{\tau f''}{2\sqrt{\tau f' - f}},$$

ed integrando, col supporre ancora $= 0$ la costante d'integrazione, avremo

$$f = \sqrt{\tau f' - f} \qquad \text{cioè} \qquad \left(\frac{\tau}{f}\right)' = -1$$

e integrando di nuovo, e indicando con c una costante arbitraria,

$$f = \frac{\tau}{c - \tau},$$

da cui si ricava

$$f' = \frac{c}{(c-\tau)^2}, \quad \tau f' - f = \frac{\tau^2}{(c-\tau)^2};$$

se ora ricordiamo le (6), avremo pei raggi principali di curvatura della superficie corrispondente

$$r_1 = \mathrm{U}\sqrt{c}, \quad r_2 = \frac{\sqrt{c}}{\mathrm{V}},$$

cioè r_1 risulta funzione della sola u ed r_2 funzione della sola v, perciò tutte le linee di curvatura della superficie risultano circolari, quindi la superficie è la ciclide di Dupin.

4. Ritornando ora alle congruenze generali, studiate nella Nota citata, le cui sviluppabili inviluppano sopra una falda focale S le linee di curvatura v di un sistema, per ricercare le congruenze di questa classe che sono al tempo stesso congruenze di Ribaucour, basta esprimere la condizione che le immagini sferiche delle sviluppabili stesse siano anche immagini delle linee assintotiche di una superficie S′ (*generatrice* della congruenza) *). Così si ottiene la classe di congruenze di Ribaucour che hanno per generatrice una superficie le cui linee assintotiche di un sistema sono a torsione costante.

Queste congruenze sono state studiate dal Prof. Bianchi, il quale ha stabilito la condizione caratteristica a cui devono soddisfare i coefficienti dell'elemento lineare sferico rappresentativo (secondo Gauss) della falda focale S.

Le sviluppabili della congruenza (come in ogni congruenza di Ribaucour) tagliano la superficie media $\overline{S}$ secondo un sistema coniugato ad invarianti eguali, ed $\overline{S}$ corrisponde per ortogonalità degli elementi lineari alla superficie S′, generatrice della congruenza, quindi le

---

*) Bianchi L., *Lezioni di geom. diff.* Vol. II, pagg. 17-22.

coordinate dei punti di $\overline{S}$ rappresentano, a meno di un fattore costante infinitesimo, le componenti dello spostamento subìto dai punti corrispondenti di S' in una deformazione infinitesima di questa superficie.

Fra le congruenze che soddisfano alla predetta condizione stabilita dal Bianchi sono da notarsi in particolare quelle che hanno per una falda focale la sfera, ed a cui corrisponde una speciale deformazione infinitesima di S', che ora ci proponiamo di studiare. Perciò converrà, per maggior chiarezza, richiamare qui brevemente i risultati del Bianchi.

5. Indichiamo con X_1, Y_1, Z_1 i coseni direttori delle tangenti alle linee di curvatura v di S, ossia dei raggi della congruenza, che saranno, come è noto, parallele alle tangenti alle linee v dell'immagine sferica (di Gauss) della superficie S.

Quindi se X, Y, Z sono i coseni direttori della normale ad S e

$$ds^2 = e\,du^2 + g\,dv^2 \tag{20}$$

è l'elemento lineare di questa immagine sferica, avremo

$$X_1 = \frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial X}{\partial u}\ ,\quad Y_1 = \frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial Y}{\partial u}\ ,\quad Z_1 = \frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial Z}{\partial u}\ , \tag{21}$$

da cui, derivando e ricordando le formole

$$\frac{\partial^2 X}{\partial u^2} = \frac{1}{2e}\frac{\partial e}{\partial u}\frac{\partial X}{\partial u} - \frac{1}{2g}\frac{\partial e}{\partial v}\frac{\partial X}{\partial v} - eX\ ,$$

$$\frac{\partial^2 X}{\partial u\,\partial v} = \frac{1}{2e}\frac{\partial e}{\partial v}\frac{\partial X}{\partial u} + \frac{1}{2g}\frac{\partial g}{\partial u}\frac{\partial X}{\partial v}\ ,$$

si ottiene

$$\left\{\begin{aligned} \frac{\partial X_1}{\partial u} &= -\frac{1}{g}\frac{\partial\sqrt{e}}{\partial v}\frac{\partial X}{\partial v} - \sqrt{e}\,X\ ,\\ \frac{\partial X_1}{\partial v} &= \frac{1}{\sqrt{eg}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\frac{\partial X}{\partial v}\ , \end{aligned}\right. \tag{22}$$

e quindi per i coefficienti dell'elemento lineare dell'immagine sferica della congruenza si ha

$$\left\{\begin{aligned} e_1 &= \sum\left(\frac{\partial X_1}{\partial u}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial\sqrt{e}}{\partial v}\right)^2 + e\ ,\\ f_1 &= \sum\frac{\partial X_1}{\partial u}\frac{\partial X_1}{\partial v} = -\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial\sqrt{e}}{\partial v}\ ;\\ g_1 &= \sum\left(\frac{\partial X_1}{\partial v}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\right)^2\ ; \end{aligned}\right. \tag{23}$$

calcolando poi i simboli di Christoffel $\left\{ {12 \atop 1} \right\}_1$, $\left\{ {12 \atop 2} \right\}_1$ relativi all'elemento lineare stesso, col ricordare l'equazione di Gauss

$$\sqrt{eg} + \frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\right) + \frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\frac{\partial\sqrt{e}}{\partial v}\right) = 0 ,$$

si ha

$$\left\{ {12 \atop 1} \right\}_1 = 0 \quad , \quad \left\{ {12 \atop 2} \right\}_1 = \frac{\partial}{\partial u}\log\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\right) . \tag{24}$$

Ora affinchè le linee u, v immagini sferiche delle sviluppabili della congruenza siano immagini delle assintotiche di una superficie S' è necessario e sufficiente che sia soddisfatta la condizione

$$\frac{\partial}{\partial u}\left\{ {12 \atop 1} \right\}_1 = \frac{\partial}{\partial v}\left\{ {12 \atop 2} \right\}_1 ,$$

quindi, per le (24), si dovrà avere

$$\frac{\partial^2}{\partial u \partial v}\log\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}\right) = 0 ,$$

da cui si deduce che $\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u}$ è prodotto di due funzioni una della sola u e l'altra della sola v.

Quindi, scelto convenientemente il parametro v, potremo porre

$$\frac{1}{\sqrt{e}}\frac{\partial\sqrt{g}}{\partial u} = U_1 , \tag{25}$$

essendo U_1 una funzione arbitraria di u. Le (21) allora divengono

$$\left\{ {12 \atop 1} \right\}_1 = 0 \quad , \quad \left\{ {12 \atop 2} \right\}_1 = \frac{U'_1}{U_1} ; \tag{26}$$

ed osservando che $\left\{ {12 \atop 2} \right\}_1 = \frac{1}{2g_1}\frac{\partial g_1}{\partial u}$, abbiamo $g_1 = U_1^2 V_1$, essendo V_1 una funzione arbitraria di v. Ora ricordiamo che, indicando con K' la curvatura totale di S', e posto $K' = -\frac{1}{\rho_1^2}$, si ha, per le note formole di

Codazzi relative all'immagine sferica di S',

$$\frac{\partial \log \rho_1}{\partial u} = -2 \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\}_1 , \quad \frac{\partial \log \rho_1}{\partial v} = -2 \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\}_1 ,$$

quindi, tenendo conto delle (26), si ha

$$\frac{\partial \log \rho_1}{\partial u} = -2 \frac{U'_1}{U_1} , \quad \frac{\partial \log \rho_1}{\partial v} = 0 .$$

Ne segue che $\rho_1 = \frac{1}{U_1^2}$ e $K' = -U_1^4$, quindi sulla superficie S' (per il teorema di Enneper) ciascuna delle linee assintotiche u sarà una curva a torsione costante e variabile da una linea u all'altra.

La relazióne (25), stabilita dal Bianchi, rappresenta la condizione necessaria e sufficiente affinchè la congruenza delle tangenti alle linee v della superficie S abbia la proprietà enunciata. Se in particolare U_1 è una costante assoluta, ritroviamo le congruenze di Guichard, già ricordate nella Nota citata, in cui le sviluppabili hanno le stesse immagini sferiche delle assintotiche di una superficie pseudosferica.

La condizione (25) si riferisce soltanto all'immagine sferica di S, e, supponendola soddisfatta, ogni superficie che, riferita alle sue linee di curvatura, ha la stessa immagine sferica, sarà una falda focale di una congruenza della specie considerata; in particolare, anche la congruenza formata dalle tangenti alla sfera stessa lungo le linee v soddisfarà alla condizione richiesta.

Inversamente, ad ogni deformazione infinitesima di una superficie S', che ha un sistema di linee assintotiche u a torsione costante, corrisponde una congruenza di Ribaucour della specie considerata.

Ed, infatti, se $K' = -\frac{1}{\rho_1^2} = -U_1^4$ è la curvatura di S' e

$$ds_1^2 = e_1 du^2 + 2 f_1 du dv + g_1 dv^2$$

il suo elemento lineare sferico rappresentativo riferito alle immagini delle linee assintotiche u, v, e se X_1, Y_1, Z_1 sono i coseni direttori della sua normale, avremo intanto per i simboli di Christoffel relativi all'immagine sferica

$$\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\}_1 = 0 , \quad \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\}_1 = \frac{U'_1}{U_1} ,$$

ed osservando che $\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\}_1 = \frac{1}{2g_1} \frac{\partial g_1}{\partial u}$, si ricava $g_1 = U_1^2 V_1$, essendo V_1 fun-

zione della sola v; quindi, scegliendo convenientemente il parametro v, si può porre $g_1 = U_1^2$.

Se poi φ è la funzione caratteristica di una qualsiasi deformazione infinitesima di S′, ed $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ sono, a meno di un fattore costante infinitesimo, le componenti dello spostamento di un punto di S′, avremo

$$(27) \qquad \frac{\partial \bar{x}}{\partial u} = \rho_1 \left(X_1 \frac{\partial \varphi}{\partial u} - \varphi \frac{\partial X_1}{\partial u} \right) \quad , \quad \frac{\partial \bar{x}}{\partial v} = - \rho_1 \left(X_1 \frac{\partial \varphi}{\partial v} - \varphi \frac{\partial X_1}{\partial v} \right) .$$

Ora prendiamo la superficie $\bar{S}$ luogo dei punti $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ come superficie di partenza di una congruenza i cui raggi sono paralleli alle normali ad S′; questa sarà una congruenza di Ribaucour avente per superficie media $\bar{S}$, e la distanza focale sarà data da $\sqrt{-\frac{\varphi^2}{K'}} = \rho_1 \varphi$. Consideriamo la falda focale S i cui punti hanno le coordinate

$$\bar{x} + \rho_1 \varphi X_1 \quad , \quad \bar{y} + \rho_1 \varphi Y_1 \quad , \quad \bar{z} + \rho_1 \varphi Z_1 \ ,$$

avremo per le (27)

$$\frac{\partial}{\partial u} (\bar{x} + \rho_1 \varphi X_1) = \left[2\rho_1 \frac{\partial \varphi}{\partial u} + \varphi \frac{\partial \rho_1}{\partial u} \right] . X_1 \quad , \quad \frac{\partial}{\partial v} (\bar{x} + \rho_1 \varphi X_1) = 2\rho_1 \varphi \frac{\partial X_1}{\partial v} \ ,$$

dunque sulla stessa falda focale le linee v sono inviluppate dai raggi della congruenza e sono ortogonali alle loro coniugate u, quindi sono linee di curvatura. Inoltre si verifica facilmente che i coefficienti e, g dell'elemento sferico rappresentativo di S son legati dalla relazione $\frac{1}{\sqrt{e}} \frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u} = U_1$.

6. Appoggiandoci ora sui precedenti resultati, dovuti al Bianchi, vogliamo studiare la particolare deformazione infinitesima di S′ che si ha quando si considera la congruenza costituita dalle tangenti alla sfera lungo le linee v; le coordinate $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ di un punto della superficie media si otterranno subito ricordando che sopra ogni raggio della congruenza la distanza dei fuochi non è altro che il raggio di curvatura geodetica della linea sferica u (v. Nota cit. n.° 2), cioè $- \frac{\sqrt{eg}}{\frac{\partial \sqrt{g}}{\partial u}}$, che per la (25) si può anche scrivere $- \frac{\sqrt{g}}{U_1}$, quindi avremo

$$(28) \qquad \bar{x} = X - \frac{\sqrt{g}}{2U_1} X_1 \quad , \quad \bar{y} = Y - \frac{\sqrt{g}}{2U_1} Y_1 \quad , \quad \bar{z} = Z - \frac{\sqrt{g}}{2U_1} Z_1 \ .$$

Se poi indichiamo con x', y', z' le coordinate del punto corrispondente di S', avremo per le note formole di rappresentazione sferica

$$\frac{\partial x'}{\partial u} = \frac{\rho_1 f_1}{\sqrt{e_1 g_1 - f_1^2}} \frac{\partial X_1}{\partial u} - \frac{\rho_1 e_1}{\sqrt{e_1 g_1 - f_1^2}} \frac{\partial X_1}{\partial v} ,$$

$$\frac{\partial x'}{\partial v} = \frac{-\rho_1 g_1}{\sqrt{e_1 g_1 - f_1^2}} \frac{\partial X_1}{\partial u} + \frac{\rho_1 f_1}{\sqrt{e_1 g_1 - f_1^2}} \frac{\partial X_1}{\partial v} ,$$

ossia, ricordando le (22), (23), (25),

$$(29) \qquad \frac{\partial x'}{\partial u} = \frac{\rho_1}{\sqrt{g}} \left(\frac{\partial \sqrt{e}}{\partial v} X - \sqrt{e} \frac{\partial X}{\partial v} \right) , \quad \frac{\partial x'}{\partial v} = \rho_1 U_1 . X .$$

Ora, poichè le (28) ci dànno, a meno di un fattore costante infinitesimo, le componenti dello spostamento di ciascun punto di S', per la corrispondente deformazione infinitesima di S', ne deduciamo che lo spostamento stesso avviene nel piano normale ad S' tangente alla corrispondente assintotica u a torsione costante; e di più la proiezione dello spostamento sul piano tangente ad S' è costante $= 1$, giacchè dalle (28), (29) si ha

$$\sum \bar{x} . \frac{1}{\rho_1 U_1} \frac{\partial x'}{\partial v} = 1 .$$

7. Passiamo ora a dimostrare che questa proprietà è caratteristica per le superficie con un sistema di linee assintotiche a torsione costante, cioè: *queste superficie sono le sole che ammettano una deformazione infinitesima per cui lo spostamento di ciascun punto abbia una proiezione costante sul piano tangente alla superficie.* Ed infatti sia una superficie S' di cui il quadrato dell'elemento lineare sia dato da

$$ds^2 = E du^2 + G dv^2 ,$$

e supponiamo che essa ammetta una deformazione infinitesima in cui ciascun punto si sposti nel piano normale ad S' tangente alla linea u, ed abbia sul piano tangente una proiezione costante, che, senza venir meno alla generalità, potremo supporre $= 1$.

Se indichiamo con x, y, z le coordinate di un punto di S' e con X, Y, Z i coseni direttori della normale ad S', le componenti α, β, γ dello spostamento stesso, a meno di un fattore costante infinitesimo, potranno scriversi così

$$(30) \quad \alpha = \frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial x}{\partial v} + nX , \quad \beta = \frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial y}{\partial v} + nY , \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial z}{\partial v} + nZ .$$

Ricordando le formole fondamentali

$$\frac{\partial^2 x}{\partial u \partial v} = \frac{1}{2E}\frac{\partial E}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial u} + \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v} + D'X \ ,$$

$$\frac{\partial^2 x}{\partial v^2} = -\frac{1}{2E}\frac{\partial G}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial u} + \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial v} + D''X \ ,$$

si otterrà

$$(31) \quad \begin{cases} \dfrac{\partial \alpha}{\partial u} = \dfrac{1}{2E\sqrt{G}}\dfrac{\partial E}{\partial v}\dfrac{\partial x}{\partial u} + n\dfrac{\partial X}{\partial u} + \left(\dfrac{\partial n}{\partial u} + \dfrac{D'}{\sqrt{G}}\right)X \ , \\[2ex] \dfrac{\partial \alpha}{\partial v} = -\dfrac{1}{2E\sqrt{G}}\dfrac{\partial G}{\partial u}\dfrac{\partial x}{\partial u} + n\dfrac{\partial X}{\partial v} + \left(\dfrac{\partial n}{\partial v} + \dfrac{D''}{\sqrt{G}}\right)X \ . \end{cases}$$

Ora devono essere soddisfatte le condizioni

$$\sum \frac{\partial x}{\partial u}\frac{\partial \alpha}{\partial u} = 0 \ , \quad \sum \frac{\partial x}{\partial v}\frac{\partial \alpha}{\partial v} = 0 \ , \quad \sum\left(\frac{\partial x}{\partial u}\frac{\partial \alpha}{\partial v} + \frac{\partial x}{\partial v}\frac{\partial \alpha}{\partial u}\right) = 0 \ ,$$

le quali, per le relazioni precedenti, assumono la forma

$$\frac{1}{2\sqrt{G}}\frac{\partial E}{\partial v} - nD = 0 \ , \quad D'' = 0 \ , \quad \frac{1}{2\sqrt{G}}\frac{\partial G}{\partial u} + 2nD' = 0 \ ,$$

la seconda delle quali esprime che le linee u sono assintotiche; e le altre due ci dànno

$$(32) \qquad \frac{D}{D'} = -2\frac{\dfrac{\partial E}{\partial v}}{\dfrac{\partial G}{\partial u}} \ , \quad n = -\frac{1}{4D'\sqrt{G}}\frac{\partial G}{\partial u} \ .$$

Scriviamo ora l'equazioni di Codazzi, ponendo in esse $D'' = 0$,

$$\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{D}{\sqrt{EG}}\right) - \frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{D'}{\sqrt{EG}}\right) + \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial v}\frac{D}{\sqrt{EG}} - \frac{1}{G}\frac{\partial G}{\partial u}\frac{D'}{\sqrt{EG}} = 0 \ ,$$

$$\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{D'}{\sqrt{EG}}\right) + \frac{1}{E}\frac{\partial E}{\partial v}\frac{D'}{\sqrt{EG}} + \frac{1}{2E}\frac{\partial G}{\partial u}\frac{D}{\sqrt{EG}} = 0 \ .$$

Dalla seconda si ha

$$\frac{\partial}{\partial v}\log\left(\frac{D'}{\sqrt{EG}}\right) + \frac{1}{E}\frac{\partial E}{\partial v} + \frac{1}{2E}\frac{\partial G}{\partial u}\frac{D}{D'} = 0$$

e sostituendo a $\frac{D}{D'}$ l'espressione data dalla prima delle (32), abbiamo $\frac{\partial}{\partial v}\log\left(\frac{D'}{\sqrt{EG}}\right)=0$, quindi

$$\frac{D'}{\sqrt{EG}}=U_1\ , \tag{33}$$

essendo U_1 una funzione arbitraria della sola u. Da ciò si deduce che la curvatura K della superficie è funzione della sola u, data da $K=-U_1^2$, quindi, per il teorema di Enneper, precisato dal Bianchi, avremo per la torsione delle linee assintotiche u

$$\frac{1}{T}=-U_1\ , \tag{34}$$

cioè le linee u sono a torsione costante, come avevamo enunciato.

8. Vogliamo ora rilevare alcune notevoli proprietà della deformazione di S′ definita dalle (30).

Ricordiamo che la curvatura geodetica delle linee u coincide colla loro curvatura assoluta ed è data da

$$\frac{1}{\rho}=-\frac{1}{\sqrt{EG}}\frac{\partial\sqrt{G}}{\partial u}\ , \tag{35}$$

quindi la seconda delle (32), tenendo presenti le (33), (34), ci dà

$$n=-\frac{T}{2\rho}\ , \tag{36}$$

che esprime la componente dello spostamento di ciascun punto di S′ secondo la normale ed anche la tangente dell'angolo d'inclinazione dello spostamento sulla superficie.

Determiniamo ora la funzione caratteristica φ di Weingarten corrispondente alla deformazione considerata; avremo

$$\varphi=\frac{1}{2\sqrt{EG}}\left(\sum\frac{\partial x}{\partial u}\frac{\partial\alpha}{\partial v}-\sum\frac{\partial x}{\partial v}\frac{\partial\alpha}{\partial u}\right)$$

e quindi, per le (31), $\varphi=-\frac{1}{2\sqrt{EG}}\frac{\partial\sqrt{G}}{\partial u}$, ossia per le (35)

$$\varphi=\frac{1}{2\rho}\ ; \tag{37}$$

cioè; *la componente secondo la normale della rotazione subita dall'elemento superficiale è proporzionale alla curvatura dell'assintotica a torsione costante.*

Consideriamo la congruenza formata dalle tangenti alla superficie S', normali rispettivamente in ciascun punto alle linee u. Essa sarà una congruenza W; per avere le coordinate ξ, η, ζ del punto, della seconda falda focale Σ di questa congruenza, corrispondente ad (x, y, z), indichiamo con k il segmento che unisce i due punti $(x, y, z), (\xi, \eta, \zeta)$; avremo

$$(38) \qquad \xi = x + \frac{k}{\sqrt{E}} \frac{\partial x}{\partial u} \ , \quad \eta = y + \frac{k}{\sqrt{E}} \frac{\partial y}{\partial u} \ , \quad \zeta = z + \frac{k}{\sqrt{E}} \frac{\partial z}{\partial u} \ .$$

Esprimiamo ora che la normale a Σ è parallela alla direzione dello spostamento del punto corrispondente di S'; basterà scrivere che le componenti α, β, γ dello spostamento stesso verificano l'equazioni

$$(39) \qquad \sum \alpha \frac{\partial \xi}{\partial u} = 0 \ , \quad \sum \alpha \frac{\partial \xi}{\partial v} = 0 \ .$$

Dalle (38) abbiamo

$$(40) \qquad \begin{cases} \dfrac{\partial \xi}{\partial u} = \left(1 + \dfrac{1}{\sqrt{E}} \dfrac{\partial k}{\partial u}\right) \dfrac{\partial x}{\partial u} - \dfrac{k}{G} \dfrac{\partial \sqrt{E}}{\partial v} \dfrac{\partial x}{\partial v} + \dfrac{k}{\sqrt{E}} DX \ , \\[2ex] \dfrac{\partial \xi}{\partial v} = \dfrac{1}{\sqrt{E}} \dfrac{\partial k}{\partial v} \cdot \dfrac{\partial x}{\partial u} + \left(1 + \dfrac{k}{\sqrt{EG}} \dfrac{\partial \sqrt{G}}{\partial u}\right) \dfrac{\partial x}{\partial v} + \dfrac{k}{\sqrt{E}} D'.X \ , \end{cases}$$

e, tenendo presenti queste relazioni e le (30), le condizioni (39) potranno scriversi così

$$(41) \quad -\frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial \sqrt{E}}{\partial v} + \frac{D}{\sqrt{E}} \cdot n = 0 \ , \quad \sqrt{G}\left(1 + \frac{k}{\sqrt{EG}} \frac{\partial \sqrt{G}}{\partial u}\right) + \frac{kD'}{\sqrt{E}} n = 0 \ .$$

Ora, ricordando le (32), si vede subito che la prima di queste relazioni è identicamente verificata, e la seconda ci dà

$$(42) \qquad \frac{1}{k} = -\frac{1}{2\sqrt{EG}} \frac{\partial \sqrt{G}}{\partial u} \ ,$$

quindi per la (35) abbiamo $\frac{1}{k} = \frac{1}{2\rho}$, ossia

$$(43) \qquad k = 2\rho \ .$$

Allora le (40) possono scriversi così

$$(40') \quad \begin{cases} \dfrac{\partial \xi}{\partial u} = \left(1 + \dfrac{1}{\sqrt{E}} \dfrac{\partial k}{\partial u}\right) \dfrac{\partial x}{\partial u} - \dfrac{k}{G} \dfrac{\partial \sqrt{E}}{\partial v} \dfrac{\partial x}{\partial v} + \dfrac{k}{\sqrt{E}} DX \ , \\ \dfrac{\partial \xi}{\partial v} = \dfrac{1}{\sqrt{E}} \dfrac{\partial k}{\partial v} \dfrac{\partial x}{\partial u} - \dfrac{\partial x}{\partial v} + \dfrac{k}{\sqrt{E}} D'X \ . \end{cases}$$

Ora la seconda falda focale Σ della congruenza è suscettibile di una deformazione infinitesima per cui ciascun punto (ξ, η, ζ) si sposta parallelamente alla normale alla prima falda focale S′ nel punto (x, y, z); quindi, a meno di un fattore costante infinitesimo, le componenti di questo spostamento si potranno scrivere così

$$\alpha' = lX \quad , \quad \beta' = lY \quad , \quad \gamma' = lZ \ ,$$

e derivando,

$$(44) \qquad \frac{\partial \alpha'}{\partial u} = \frac{\partial l}{\partial u} X + l \frac{\partial X}{\partial u} \quad , \quad \frac{\partial \alpha'}{\partial v} = \frac{\partial l}{\partial v} X + l \frac{\partial X}{\partial v} \ ;$$

scriviamo ora che hanno luogo le relazioni

$$\Sigma \frac{\partial \xi}{\partial u} \frac{\partial \alpha'}{\partial u} = 0 \quad , \quad \Sigma \frac{\partial \xi}{\partial v} \frac{\partial \alpha'}{\partial v} = 0 \quad , \quad \Sigma \left(\frac{\partial \xi}{\partial u} \frac{\partial \alpha'}{\partial v} + \frac{\partial \xi}{\partial v} \frac{\partial \alpha'}{\partial u} \right) = 0 \ ,$$

le quali, tenendo conto delle (40′), (43) e ricordando che $D'' = 0$, assumono la forma

$$(45) \quad \begin{cases} \dfrac{k}{\sqrt{E}} D \dfrac{\partial l}{\partial u} - lD \left(1 + \dfrac{1}{\sqrt{E}} \dfrac{\partial k}{\partial u}\right) + \dfrac{klD'}{G} \dfrac{\partial \sqrt{E}}{\partial v} = 0 \ , \\ \dfrac{k}{\sqrt{E}} D' \dfrac{\partial l}{\partial v} - \dfrac{l}{\sqrt{E}} D' \dfrac{\partial k}{\partial v} = 0 \ , \\ \dfrac{k}{\sqrt{E}} D \dfrac{\partial l}{\partial v} - \dfrac{l}{\sqrt{E}} D' \dfrac{\partial k}{\partial u} + \dfrac{k}{\sqrt{E}} D' \dfrac{\partial l}{\partial u} - \dfrac{l}{\sqrt{E}} \dfrac{\partial k}{\partial v} D = 0 \ . \end{cases}$$

Le ultime due si possono scrivere più semplicemente così

$$k \frac{\partial l}{\partial v} - l \frac{\partial k}{\partial v} = 0 \quad , \quad k \frac{\partial l}{\partial u} - l \frac{\partial k}{\partial u} = 0 \ ;$$

e, quando siano soddisfatte queste, ricordando la prima delle (32) e la (42), si vede facilmente che la prima delle (45) è identicamente verificata. Dalle ultime due relazioni, integrando, si ricava $\frac{l}{k} =$ costante,

cioè *lo spostamento l è proporzionale alla distanza focale k, ossia al raggio di curvatura ρ, quindi l'angolo sotto il quale è visto questo spostamento dal punto corrispondente di S' è costante per tutti i punti della superficie*; facilmente si dimostra poi che questa proprietà è anch'essa *caratteristica* della seconda falda Σ della congruenza considerata.

Riguardando α, β, γ come coordinate dei punti di una superficie $\overline{S}$, questa corrisponderà per ortogonalità di elementi ad S', e se per i punti di $\overline{S}$ conduciamo le rette parallele alle normali nei punti corrispondenti di S', avremo una congruenza di Ribaucour di cui $\overline{S}$ è la superficie media, e calcolando la distanza focale per ogni raggio di questa congruenza, si trova facilmente ch'essa è uguale a $2n$, ed infatti, indicando con 2δ la distanza focale, si ha $\delta^2 = -\frac{1}{K}\varphi^2$ e, ricordando che $K = -U_1^2$, si ha $\delta = \frac{\varphi}{U_1}$, ossia, per le (34), (37), $\delta = -\frac{T}{2\rho}$, ed infine, per la (36), $\delta = n$. Le coordinate dei punti di una delle falde focali saranno dunque date da $\alpha - nX$, $\beta - nY$, $\gamma - nZ$, e poichè dalle (30) si ha

$$\alpha - nX = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial x}{\partial v}, \quad \beta - nY = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial y}{\partial v}, \quad \gamma - nZ = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial z}{\partial v},$$

ne deduciamo che la falda focale stessa è una sfera di raggio 1. E così, sotto un punto di vista inverso, le conclusioni del n.° 6 restano verificate.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Marzo 1907

Latitudine. 40° 52' N.
Longitudine 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	52.8	51.5	52.8	52.37	9.3	13.1	8.0	7.0	13.3	9.40	5.6	6.1	4.7	5.47	63	54	59	58.7	0	3	0	NNE	ENE	NNE	15	12	8	—	1.7
2	55.0	54.6	55.3	54.97	8.3	10.9	7.3	6.3	11.4	8.32	4.7	4.8	4.4	4.63	57	50	58	55.0	1	1	8	NNE	NNE	NE	18	20	10	—	2.8
3	53.7	52.9	52.7	53.10	8.6	12.1	8.7	6.3	12.9	9.13	6.1	7.5	7.1	6.90	73	72	86	77.0	6	3	1	S	S	ESE	9	20	2	—	2.3
4	52.1	52.9	55.0	53.33	9.6	9.5	6.3	6.2	12.2	8.57	7.0	6.9	5.0	6.30	79	78	71	76.0	5	10	0	SE	ENE	NNE	10	9	16	0.5	1.0
5	56.5	55.9	56.8	56.40	7.7	11.8	7.8	6.2	12.7	8.60	5.6	6.1	5.6	5.77	71	59	71	67.0	10	1	0	N	NNE	N	17	17	18	—	1.3
6	54.9	52.1	51.4	52.80	7.6	13.0	8.9	6.2	13.3	9.00	5.7	6.4	7.1	6.40	73	57	84	71.3	10	3	7	N	SSW	SSW	15	16	7	—	1.4
7	50.9	50.1	51.4	50.80	8.6	12.5	8.8	6.3	13.2	9.22	5.7	5.4	5.2	5.43	68	50	62	60.0	0	1	0	N	N	NNE	13	8	3	—	1.4
8	51.3	50.6	51.0	50.97	9.4	12.4	9.3	6.2	13.3	9.55	4.4	5.6	7.0	5.67	50	52	80	60.7	0	1	1	NNE	W	WSW	13	13	5	—	2.3
9	49.1	46.1	47.3	47.50	8.7	10.9	7.3	7.2	12.9	9.02	6.9	7.3	6.4	6.87	83	75	85	81.0	10	5	5	S	SSW	N	9	15	11	—	1.6
10	49.5	48.3	47.3	48.37	7.2	10.2	7.3	5.4	10.7	7.65	3.6	3.9	5.6	4.37	47	43	73	54.3	0	2	0	NE	NE	WSW	19	11	8	—	1.5
11	42.5	38.7	36.0	39.07	9.7	9.3	10.4	7.0	11.2	9.57	6.8	8.6	9.2	8.20	75	99	98	90.7	10	10	9	S	S	SW	21	26	14	16.7	1.9
12	39.6	41.5	44.6	41.90	1.8	3.6	1.8	0.0	3.7	1.83	4.2	2.9	3.3	3.47	80	49	63	64.0	10	6	0	NE	NNE	NNE	24	30	27	6.9	0.7
13	45.9	46.7	48.4	47.00	3.0	4.9	1.8	0.2	6.0	2.75	3.9	2.8	3.4	3.37	69	43	64	58.7	0	2	0	NNE	NNE	NNE	27	26	16	—	2.3
14	47.2	43.2	41.1	43.83	3.9	7.5	0.7	0.0	7.5	3.02	2.9	4.1	4.7	3.90	48	54	98	66.7	0	5	10	NNE	SSW	NE	7	17	12	0.9	2.2
15	43.8	45.6	48.2	45.87	5.8	8.4	4.3	0.6	8.6	4.82	4.1	4.1	3.8	4.00	60	51	62	57.7	3	6	0	N	N	NNW	15	28	31	1.9	1.4
16	51.2	50.7	52.1	51.33	5.7	9.7	5.3	2.7	10.5	6.05	4.2	3.4	3.4	3.67	61	38	51	50.0	0	1	0	NNW	NNE	NNE	16	16	12	—	2.3
17	52.7	51.8	51.1	51.87	7.0	11.3	8.7	4.1	12.3	8.03	3.0	4.9	5.8	4.57	40	49	69	52.7	0	0	0	NNW	WNW	SSW	8	15	5	—	2.3
18	50.4	50.0	51.8	50.73	8.9	12.9	9.7	8.0	12.9	9.87	8.3	8.6	8.5	8.47	98	78	95	90.3	10	5	0	ENE	SSW	SW	2	17	4	3.7	1.4
19	53.2	53.1	53.7	53.33	11.2	12.0	11.3	9.0	12.8	11.07	8.7	8.4	9.0	8.70	88	82	91	87.0	8	5	0	S	SSW	S	10	24	12	—	0.5
20	55.5	54.5	54.0	54.67	12.3	17.9	11.3	10.0	18.3	12.98	8.5	10.2	9.1	9.27	80	67	92	79.7	0	1	0	NW	S	NNE	11	14	4	—	0.7
21	49.8	50.3	52.1	50.73	11.7	5.0	7.1	4.7	13.1	9.15	8.4	6.8	4.5	6.57	83	92	59	78.0	10	10	3	SSW	NNE	NNE	14	30	25	5.7	1.1
22	56.0	55.0	54.8	55.27	6.8	11.0	7.7	3.7	11.4	7.40	4.7	3.8	3.1	3.87	64	39	40	47.7	0	0	0	NNE	NNE	N	18	24	7	—	1.9
23	49.8	46.2	44.5	46.83	9.3	11.8	9.3	5.3	13.0	9.23	5.8	6.7	6.9	6.47	66	70	79	71.7	1	7	0	S	SW	WSW	10	26	7	—	3.1
24	46.0	47.0	51.3	48.10	7.2	9.8	4.8	4.7	10.0	6.68	4.8	3.6	4.1	4.17	64	39	64	55.7	10	1	0	N	NE	NNE	15	33	31	2.1	2.5
25	54.8	54.5	55.2	54.83	5.7	9.9	6.7	2.1	10.5	6.25	3.8	3.6	4.2	3.87	55	39	57	50.3	3	1	0	NNE	NNE	WNW	19	21	10	—	3.6
26	55.5	43.9	53.7	51.03	8.9	11.4	7.8	3.7	12.9	8.32	4.3	4.8	5.3	4.80	50	48	67	55.0	0	8	7	NNE	SW	WNW	17	18	7	—	2.9
27	51.8	51.1	52.5	51.80	9.0	10.2	5.8	5.6	11.6	8.00	5.2	5.1	4.6	4.97	61	55	67	61.0	1	9	0	NE	NNE	NNE	16	23	15	—	2.8
28	52.7	51.4	51.3	51.80	7.8	11.7	6.9	4.6	12.2	7.87	4.2	4.5	4.4	4.37	55	44	59	52.7	0	5	9	NNE	NNE	NNE	24	15	15	—	2.6
29	50.2	48.2	48.2	48.87	8.4	12.6	9.5	4.7	13.7	9.07	3.9	5.6	6.3	5.27	48	51	71	56.7	0	5	0	N	WNW	WNW	8	19	23	—	2.7
30	47.4	46.7	48.2	47.43	11.3	15.8	10.0	7.3	15.8	11.10	6.3	7.0	6.4	6.57	62	54	69	61.7	0	0	9	E	SW	NE	4	16	11	—	2.7
31	49.8	49.2	50.1	49.70	10.5	13.9	10.0	6.9	14.7	10.52	4.7	4.7	6.6	5.33	50	40	72	54.0	6	5	0	NNE	NE	W	6	9	4	—	2.0
Medi mens	50.70	49.49	50.45	50.21	8.09	10.87	7.44	5.10	11.89	8.13	5.36	5.62	5.64	5.54	65.2	57.1	71.5	64.6	3.7	3.9	2.2							somma 38.4	somma 60.9

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 17 Febbraio al 16 Marzo 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Brescia — *Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1906.*

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani*—Memorie, vol. XXXVI, disp. 2ª.— 1907.

Firenze — *Biblioteca nazionale centrale* — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 74. — 1907.

Genova — *Società ligustica di scienze naturali e geografiche* — Atti, vol. XVII, n. 4. — 1906.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVIII, n. 1. — 1907.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXII (3), vol. IV, fasc. IV; Supplemento, anno X, fasc. IV. — 1907.

Milano — *Reale Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti (2), vol. XXXIX, fasc. XX; vol. XL, fasc. 1-4. — 1907.

Società italiana di scienze naturali e del Museo Civico — Atti, vol. XLV, fasc. 3°. — 1907.

Palermo — *Circolo matematico* — Rendiconti, tomo XXIII, fasc. I. — 1907.

Pisa — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno 8, n. 86. — 1907.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti (5), vol. XVI, fasc. 3-4. — 1907.

IV Congresso internazionale dei matematici Roma 1908. — 1907.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LV, fasc. I-II. — 1907.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani—Bollettino, Anno XV, n. 4-5.— 1907.

Rivista di artiglieria e genio — Annata XXIV, vol. I, Febbraio 1907.

Sassari — *Studi sassaresi* — Anno IV, sez. II; Suppl., n. 6. — 1906.

Torino — *Società meteorologica italiana* — Bollettino bimensuale (3), vol. XXV, n. 11-12. — 1907.

Società degli ingegneri e degli architetti — Atti, anno XL, fasc. 10. — 1906.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Amsterdam — *Société mathématique* — Revue semestrielle des publications mathématiques, tome XV, 1. partie [1906, Avril-Octobre]. — 1907.

Nieuw Archief voor wiskunde — Tweede Reeks, Deel VII, Vierde Stuk.

Programma van Jaarlijksche Prijsvragen 1907.

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, vol. VI, n. 1-5. Año Academico de 1906 á 1907.

Berlin — *K. Preussisches Meteorologisches Institut.*

1901. H. 3. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II und III. Ordnung im Jahre 1901. 1906.— Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1903 von G. Hellmann 1906.

K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen — Nachrichten Math. phys. Klasse 1906, Heft 5. — 1906.

Jahrbuch über die Fortschritte der Matematik — Band 35, Jahrgang 1904. — 1907.

Birmingham — *Birmingham Natural History and Philosophical Society* — Proceedings, vol. XII, n. 1. — 1907.

Calcutta — *Geological Survey of India*—Records, vol. XXXIV, part. 3.— 1906.

Edinburgh — *Royal Society of Edinburgh* — Transactions, vol. XLI, part. III; vol. XLV, part. I. — 1906.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLVI, n. 9-11.— 1906.

London — *Royal Society* — Proceedings, Series B, vol. 79, B 528, Biological Sciences; Reports of the Commission for the investigation of Mediterranean Fever, part V. — 1907.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVII, n. 4. — 1907.

Mathematical Society — Proceedings, (2), vol. 4, part 7. — 1907.

Nature — Vol. 75, n. 1946-1949. — 1907.

The Mining Journal — Vol. LXXXI, n. 3730-3733. — 1907.

The Mineralogical Magazine and Journal of The Mineralogical Society — Vol. XIV, n. 66. — 1907.

Lyon — *Université de Lyon* — Annales (n. s.), 1. Sciences Médec., fasc. 19. — 1906.

Madrid — *Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Anuario 1907.

Marburg — *Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften* — Sitzungsberichte, Jahrgang 1906. — 1907.

Mosca — *Rendiconto dei Musei pubblico e di Rumianzoff di Mosca 1905.* — 1906.

Odessa — *Club alpin de Crimée et du Caucase* — Bulletin, n. 9-12. — 1906.

Ottawa — *Geological Survey of Canada.*

Report on the Chibougaman Mining Region (Quebec). N. 923. — 1906.

Section of Mines. Annual Report for 1904. N. 928. — 1906.

Preliminary Report on the Rossland, B. C., Mining District. N. 939. — 1906.

Summary Report for 1906. N. 959. — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, Tables, tome CXLII; tome CXLIV, n. 4-8. — 1907.

École normale supérieure — Annales scientifiques (3), tome 80, n. 1.—1907.

Bibliothèque de l'École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques (2), tome XXXI, Janvier. — 1907.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale — Compte rendu, n. 4-5; Bulletin, tome 109, n. 2. — 1907.

Archives de neurologie — (3), vol. I, n. 1. — 1907.

Prag — *K. K. Sternwarte zu Prag* — Astronomische Beobachtungen in den Jahren 1900-1904. — 1907.

Wien — *K. K. geologische Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 14-16. — 1906.

K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik — Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1904 in Oesterreich beobachteten Erdbeben. N. 1. Offizielle Publikation 1906.

K. K. zoologische botanische Gesellschaft — Verhandlungen, Band LVI.—1906.

K. K. Militärgeographisches Institut — Band IV, Triangulierung II und III Ordnung in Oesterreich. — 1906.

OPERE PRIVATE

Del Gaizo Modestino, *Note di Storia della Vulcanologia* — Napoli, 1906.

De Lorenzo Giuseppe, *Le basi dei vulcani Vulture ed Etna* — Mexico, 1906.

Ricciardi Leonardo, *Il Vulcanismo nella Mitologia e nella Scienza* — Napoli, 1907.

Taramelli Torquato, *Alcune osservazioni Geo-idrologiche sui dintorni d'Alghero* — Milano, 1906.

Discorso (Congresso dei naturalisti italiani, 1906) — Milano, 1907.

Vetere V., *Sull' impiego del tetracloruro di carbonio nella ricerca delle materie coloranti proibite dalla legge sanitaria nelle paste alimentari* — Napoli, 1907.

Sulla determinazione dell'anidride solforosa nei vini — Napoli, 1907.

Vetere Vincenzo e Majone Vincenzo, *Le tinture per i capelli più in uso a Napoli in rapporto con l'attuale legislazione sanitaria* — Napoli, 1907.

Fascicolo 4° ANNO XLVI. Aprile 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 16 Marzo 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci ed i corrispondenti Bakunin, Chistoni e Scacchi.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente. Si presentano i libri giunti in cambio e in dono, fra cui una Nota del socio Torquato Taramelli col titolo: « *Alcune osservazioni geo-idrologiche sui dintorni d'Alghero* » ed il Discorso da lui pronunziato come presidente al Congresso dei Naturalisti italiani in Milano nel Settembre 1906.

Il socio del Pezzo, a nome pure dei colleghi Capelli e Montesano, legge il rapporto sulla Nota del dottor B. Calò, proponendone la pubblicazione nei Rendiconti. L'Accademia approva all'unanimità.

Il socio Oglialoro presenta il conto consuntivo dell'anno 1906.

Processo verbale dell'adunanza del dì 6 Aprile 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci ed i corrispondenti Cavara e Chistoni.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente, e si presentano i libri giunti in cambio e in dono.

Il socio Fergola, con una lettera al vice-presidente prof. G. Paladino, scusa la sua assenza perchè indisposto. L'Accademia fa voti di pronta guarigione.

Il segretario riferisce che sono giunti dal Ministero i decreti di no-

mina del socio Paladino a vice-presidente e del socio della Valle a segretario.

Nell'occasione dell'inaugurazione del nuovo Istituto Fisico dell'Università di Bologna e delle onoranze all'illustre prof. Righi che avranno luogo il dodici corrente, l'Accademia decide di pregare il socio corrispondente prof. Capellini a rappresentarla.

Il segretario della R. Accademia Medico-Chirurgica di Napoli porge in omaggio alla nostra Accademia un esemplare degli Atti del 1906, con preghiera che sia ripreso lo scambio delle pubblicazioni fra le due Accademie a cominciare da quelle dell'anno passato. L'Accademia decide di accettare, ringraziando, il cambio ed inviare intanto i Rendiconti dal fascicolo di Gennaio 1906 in poi.

Il socio Bassani, anche a nome del corrispondente Chistoni, legge la relazione di cui furono incaricati dall'Accademia nell'adunanza del 2 marzo p. p. sulla Solfatara e sul Serapeo. Su questo argomento si discute variamente da molti soci, specialmente dai professori Cantone, Siacci, Bassani e Chistoni, ed infine su proposta del socio Oglialoro l'Accademia prende la seguente deliberazione: Ringraziare i professori Bassani e Chistoni per la relazione fatta all'Accademia; pubblicare questa relazione integralmente nei Rendiconti; inviare, accompagnandolo con una lettera della presidenza, un estratto della relazione stessa al Ministero della Pubblica Istruzione, al Ministero della Guerra, al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio ed alla Divisione generale di Antichità e Belle Arti.

Il socio Pinto, a nome pure del socio Cantone, legge la relazione sul conto del 1906, presentato dal socio tesoriere Oglialoro. L'Accademia approva la relazione dei revisori dei conti deliberando un voto di ringraziamento al socio tesoriere.

Processo verbale dell'adunanza del dì 13 Aprile 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Siacci ed i corrispondenti Bakunin, Cavara e Scacchi.

Letto e approvato il processo verbale della seduta precedente, si presentano i libri giunti in cambio e in dono fra i quali un volume: « *Terra Madre* » del socio de Lorenzo. Il presidente ringrazia.

Si legge una lettera del Direttore dell'Istituto botanico dell'Università di Pavia, che desidera il volume dell'annata 1898 dei Rendiconti. L'Accademia delibera che sia mandato.

Relazione sulla opportunità di uno studio sistematico della Solfatara e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo di Pozzuoli e sui mezzi più adatti per attuarlo [1]).

(Adunanza del dì 6 Aprile 1907)

In adempimento all'incarico ricevuto riferiamo brevemente intorno alla opportunità di uno studio sistematico della Solfatara di Pozzuoli e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo e sui mezzi più adatti per attuarlo.

Non si tratta di un programma particolareggiato, che potrà essere steso più tardi, anche col concorso di altri socî, se l'Accademia troverà convenienti le proposte e se il Governo le accoglierà; è soltanto un'esposizione dei principali provvedimenti che gioverebbe adottare, affinchè i colleghi possano farsene un sufficiente concetto.

Come si sa, la Solfatara è un vulcano semi-attivo. Dalla sua ultima eruzione, avvenuta quasi certamente nel 1198, sono passati più di sette secoli; tuttavia essa ha sempre dato segni considerevoli di attività endogena. È nota a tutti l'acqua termo-minerale che si raccoglie a dodici metri di profondità; anche più note sono le numerose fumarole delle sue pareti e del fondo — sopratutto quella conosciuta col nome di *Bocca Grande* —, attraverso le quali si sprigiona continuamente una grande quantità di vapori e di gas a notevole temperatura, che dànno luogo a copiose sostanze minerali sublimate e, alterando chimicamente le rocce di cui è costituito il cratere, formano dei prodotti di metamorfismo. Ora, le ricerche su questi fenomeni non sono, naturalmente, mancate e hanno fornito senza dubbio un utile contributo alla scienza; ma, in generale, esse furono isolate, saltuarie, senza concatenazione fra loro e fatte in epoche molto distanti l'una dall'altra. Ciò che manca, e che tornerebbe veramente vantaggioso, è uno studio sistematico. La Solfatara è una *cosa viva*, che richiede una vigilanza speciale. Non basta che qualche scienziato di buona volontà vi si rechi, a intervalli più o meno lunghi, per intraprendere delle indagini, che riescono sempre limitate e per il tempo e per la natura delle ricerche; bisogna che le osservazioni sieno fatte con continuità o almeno con molta frequenza. Solo in questo modo esse possono dare un criterio esatto sull'andamento di quei fenomeni. Le misure termometriche, per esempio, fatte a grande distanza di tempo, perdono molto del loro interesse e non permettono

---

[1]) Questa relazione è stata compilata per incarico dell'Accademia, in seguito ad alcune considerazioni esposte sull'argomento dal socio Bassani e appoggiate dal socio Chistoni nell'adunanza del 2 Marzo ultimo (v. questo Rend., anno corrente, pagine 58 e 60).

alcuna deduzione efficace. Così la natura delle emanazioni gasose e dei prodotti di sublimazione può subire variazioni notevoli, che giova seguire con continuità. Una volta, nel 1883, per consiglio del Denza e per opera di Giuseppe De Luca, fu posto nella casa che è all'ingresso della Solfatara un piccolo Osservatorio meteorologico e sismologico, fornito di apparecchi che allora erano adatti, ma che non corrispondono più alle attuali esigenze; esso cominciò a funzionare, ma poco dopo, per mancanza di personale che avesse le cognizioni e il tempo necessarii, fu trascurato e finì quasi sul nascere. Certo, se sorgesse nelle vicinanze di Pozzuoli (com'è già stato proposto al Governo da uno di noi e raccomandato dal voto concorde della Facoltà di Scienze naturali della nostra Università, del Consiglio Direttivo dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica e della Commissione per lo studio dell'ultimo terremoto calabrese) un Istituto geofisico, convenientemente corredato e con un complesso di persone adatte, si potrebbe seguire assiduamente le manifestazioni del vulcano in discorso (bocche, sprofondamenti, fumarole, vulcanetti fangosi, movimenti del suolo, ecc.) e compiervi studii regolari sui gas, sulle acque termo-minerali e sui depositi solidi. Intanto gioverebbe collocare in varii punti della Solfatara degli strumenti termometrici, che indicassero con continuità o ad intervalli brevi di tempo le variazioni di temperatura, e stabilire in prossimità di essa o, per dir meglio, nella parte centrale dei Campi Flegrei degli apparecchi fra i migliori e i più moderni, che segnassero tutti i movimenti ai quali va soggetta questa plaga.

Altrettanto e più ancora è a dirsi del « Tempio di Serapide », così importante per lo studio dei bradisismi nella regione flegrea, il quale giace in un abbandono scientifico quasi completo, a malgrado delle proposte fatte in questi ultimi sessant'anni da parecchi naturalisti italiani e stranieri: primo fra tutti, in seno a questa stessa Accademia, Macedonio Melloni nel 1846. Misure altimetriche nel Serapeo furono eseguite da molti; ma, tolte quelle del Niccolini, che durarono quasi un quarto di secolo (dal 1822 al '45) e vennero fatte dalla stessa persona, esse, in generale, sono state prese per incidenza, senza continuità, da osservatori diversi e a grande distanza di tempo, onde hanno fornito risultati scarsi, incompleti e non di rado contraddittorii. D'altra parte mancano i dati necessarii di riferimento, per modo che le predette misure, per quanto accurate, non possono ritenersi esatte e sicure. Quelle, poi, compiute dopo il 1862 sono ancora più dubbiose, perchè il condotto, costruito in quell'anno per mettere in comunicazione la base delle tre note colonne col mare, è da lunghissimo tempo ostruito in gran parte dalla sabbia. Si sa che il movimento discendente continua, ch'esso avviene, a quanto pare, con velocità variabile, e che probabilmente vi sono stati dei periodi di sosta; ma nulla si conosce di preciso. È vero che re-

centemente (in seguito al voto espresso dal Congresso geografico italiano del 1904, su proposta del prof. Mercalli) l'Istituto geografico militare ha eseguito il collegamento del Serapeo alla rete generale della livellazione geometrica di precisione, effettuato partendo da un caposaldo stabilito alla Torretta di Chiaia, e su ciascuna delle tre colonne ha posto un caposaldo; ma questa determinazione costituisce soltanto il primo passo per raggiungere lo scopo, giacchè per scoprire la legge del fenomeno sono indispensabili osservazioni continuate o almeno molto frequenti, e riferite direttamente al livello medio locale del mare. Per eseguire tali ricerche bisognerebbe rifare, con metodi del tutto moderni, il condotto che unisce i tre pozzetti del fondo del Serapeo col mare, così che, avendosi l'acqua marina al disotto dei tre capisaldi stabiliti dall'Istituto geografico militare, riescirebbe facile determinare con continuità e mediante opportuno apparecchio la differenza di livello fra questi e lo specchio dell'acqua. Lateralmente al condotto suaccennato, il quale non deve contenere che acqua marina, converrebbe farne un secondo per lo scarico delle acque meteoriche e di quelle che provengono dal vicino stabilimento di bagni e dalle case circostanti.

Riassumendo, noi, convinti della necessità di uno studio sistematico della Solfatara e del bradisismo presso il Serapeo, proponiamo:

I. che l'Accademia si associ al voto espresso dagli altri Enti scientifici perchè sia fondato nel più breve tempo possibile l'Istituto geofisico, proposto da uno di noi, nel quale si troverebbero tutti gli strumenti adatti per lo studio della Solfatara e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo [1];

II. che si proceda subito alla costruzione del condotto necessario per la determinazione del livello medio del mare nell'area del Serapeo, e del tubo di scarico delle acque di varia provenienza, che coprono talvolta l'intero fondo di quel monumento;

III. che il Governo fornisca i mezzi per l'acquisto degli apparecchi per lo studio immediato dei principali fenomeni della Solfatara e del bradisismo;

---

[1]) Non sarà inutile avvertire che l'Istituto geofisico che sorgerà presso Pozzuoli non avrà per unico scopo lo studio della Solfatara, del bradisismo e di tutti i fenomeni che offrono i crateri ed i laghetti dei Campi Flegrei. Tale Istituto, annesso alla Cattedra di Fisica terrestre dell'Università di Napoli, dovrà servire per lo studio di tutti i varî argomenti di questo ramo di scienza, e fra gli altri principalmente di quelli relativi alla sismologia, alle radiazioni, alla elettricità atmosferica, alle correnti telluriche ed all'ottica atmosferica, in omaggio al Melloni e al Palmieri, che colle ricerche da essi eseguite nei dintorni di Napoli dimostrarono la grande importanza dello studio di questi fenomeni.

IV. che fino a che non sia definitivamente stabilito l'Istituto geofisico, si trovi modo di adibire ai predetti studii una parte del personale attualmente addetto alla Cattedra di Fisica terrestre;

V. e che nei prossimi lavori della livellazione di precisione l'Istituto geografico militare abbia cura di far collocare lungo la costa del Golfo di Napoli un numero di capisaldi sufficiente per lo studio del bradisismo, affine di potere riconoscere le loro eventuali variazioni relative e quelle assolute rispetto ai punti della rete principale.

FRANCESCO BASSANI — CIRO CHISTONI

IL CRATERE DI NISIDA NEI CAMPI FLEGREI; *Memoria del socio* **G. De Lorenzo.**

(Adunanza del dì 20 Aprile 1907) — (Sunto dell'Autore)

In questo lavoro è descritta la costituzione, la tettonica, la genesi e la forma dell'isola di Nisida, che rappresenta l'avanzo di un cono craterico, costituito essenzialmente di tufo giallo compatto e d'un velo di tufo grigio incoerente: l'uno e l'altro provenienti da un magma di trachite augitica con leggiere variazioni verso le trachiandesiti e le trachidoleriti. La disposizione quaquaversale degli strati fa riconoscere, che Nisida non è che poco più d'un sesto dell'antico cono eruttivo (grande press'a poco come il Monte Nuovo), il quale è stato in grande parte distrutto dal mare, sotto la pressione del vento di sud-ovest, ora coadiuvato ed ora ostacolato dai ripetuti sollevamenti ed abbassamenti, a cui l'isola, come la prossima costa, è stata soggetta. Si vede inoltre che la rupe del Lazzaretto Vecchio, anzi che far parte del cono di Nisida, appartiene a quello di Posillipo-Coroglio. Una tavola con carta e sezioni geologiche a colori ed una tavola con fotografia illustrano lo studio.

Determinazioni assolute della Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte, eseguite negli anni 1904, 1905 e 1906 *dal dottor* E. Guerrieri.

(Adunanza del dì 20 Aprile 1907)

§ I.

Osservazioni e risultati.

Le osservazioni per determinare l'Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte negli anni 1904, 1905 e 1906 sono la continuazione della serie cominciata nell'anno 1882, e le ho fatte, come furono fatte le precedenti, nel Padiglione Magnetico con lo stesso strumento, l'inclinometro n.° 62 di John Dover, fornito di due aghi di lunghezza m. 0.089, uguali anche nelle altre dimensioni, e con lo stesso metodo che è quello descritto da E. Sabine nel « Manual of Terrestrial Magnetism ».

I valori dell'Inclinazione Magnetica, ottenuti dalle osservazioni separatamente per ciascun ago, e le costanti relative allo *stato* ed alla *posizione* dell'ago sono riportati nei quadri seguenti, nella identica forma che nel passato. Il significato delle costanti è dato dalle seguenti convenzioni che riproduco dalle precedenti pubblicazioni:

f, dinota l'inclinazione dell'ago nello stato di *poli diretti* e nella posizione di *facce dirette*;

g, l'inclinazione nello stato di *poli diretti* e nella posizione di *facce invertite*;

f', l'inclinazione nello stato di *poli invertiti*, e nella posizione di *facce dirette*;

g', l'inclinazione nello stato di *poli invertiti*, e nella posizione di *facce invertite*;

α, medio di f e g, dinota l'inclinazione nello stato di *poli diretti*;

β, medio di f' e g', dinota l'inclinazione nello stato di *poli invertiti*;

I, medio di α e β, dinota l'*inclinazione assoluta.*

L'ago sta nella posizione di *facce dirette* quando la faccia contrassegnata con le lettere **A** e **B** è rivolta ai microscopii; ed è nello stato di *poli diretti* quando l'estremo **B** è rivolto a nord.

Tutte le osservazioni dei tre anni suddetti sono state da me eseguite e calcolate; eccetto quella del 10 Gennajo 1904, eseguita dal dottor V. Nobile.

Valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con l'Inclinometro di John Dover num. 62.

Data		T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta - \alpha$	$I - f$	$I - g$	$I - f'$	$I - g'$
1904									
		h m		° ′	′	′	′	′	′
Gennaio	10	10 33	1	56 19.71	+14.19	+ 8.46	+ 5.71	— 9.54	— 4.66
		10 31	2	56 15.37	+94.99	+33.50	+31.47	—30.75	—34.25
Febbraio	19	11 22	1	56 16.15	+11.06	+ 7.03	+ 4.02	— 8.47	— 2.60
		11 20	2	56 15.00	+58.25	+30.13	+28.12	—31.00	—27.25
»	29	10 52	1	56 15.47	+10.93	+ 6.47	+ 4.47	— 7.53	— 3.40
		10 52	2	56 17.16	+65.69	+34.54	+31.16	—36.59	—29.09
Marzo	7	13 47	1	56 16.06	+10.88	+ 7.06	+ 3.81	— 6.94	— 3.94
		13 40	2	56 13.56	+53 50	+26.81	+30.31	—34.56	—28.94
»	18	11 10	1	56 12.85	+10.57	+ 6.73	+ 3.85	— 4.65	— 5.90
		11 12	2	56 12.28	+61.44	+30.78	+30.66	—31.22	—30.22
Aprile	2	9 25	1	56 17.03	+ 9.44	+ 5.91	+ 3.53	— 4.97	— 4.47
		9 27	2	56 17.93	+57.03	+30.43	+27.18	—29.69	—27.94
»	14	10 12	1	56 14.35	+10.43	+ 4.10	+ 6.35	— 7.77	— 2.65
		10 14	2	56 15.38	+57.13	+28.51	+28 63	—28.25	—28.87
»	27	10 26	1	56 14.40	+ 3.97	+ 3 40	+ 4.52	— 3.47	— 4.47
		10 25	2	56 13.44	+60.51	+31.32	+29 19	—32.06	—28.43
Maggio	11	10 50	1	56 12.46	+ 9.69	+ 3.84	+ 5.84	— 5 66	— 4.04
		10 50	2	56 10.97	+56.19	+27.85	+28.35	—31.03	—25.15
»	25	14 15	1	56 14.68	+ 9.63	+ 4.81	+ 4.81	— 6.57	— 2.57
		14 16	2	56 15.06	+56.50	+29.94	+26.56	—30. 7	—26.44
Giugno	9	12 3	1	56 13.21	+ 3.79	+ 5.71	+ 1.84	— 8.54	+ 0.96
		12 12	2	56 14.12	+56.01	+30 12	+25.87	—29 00	—25.01
»	22	11 5	1	56 15.21	+ 8.43	+ 4.96	+ 3.46	— 5.41	— 3.04
		11 6	2	56 16.62	+57.75	+32.50	+25.25	—29.25	—28 51
Luglio	11	14 34	1	56 15.15	+ 5.43	+ 6.78	— 1.35	— 4.60	— 0.85
		14 30	2	56 11.81	+60.88	+32.06	+28.81	—30.94	—29.94
Agosto	26	10 14	1	56 19.10	+ 3.19	+ 8.28	— 5.10	— 2 47	— 0.73
		10 17	2	56 15.41	+60.69	+30.66	+30.04	—29.59	—31.09
Settembre	7	11 29	1	56 19.59	+ 9.31	+ 8.47	+ 0.84	— 4.41	— 4.91
		11 29	2	56 13.47	+56.94	+31.35	+26.60	—29.91	—27.03
»	22	9 45	1	56 16.00	+ 7.63	6.63	+ 1.00	— 5.87	— 1.75
		9 33	2	56 14.07	+56.93	+31.10	+25.85	—29.40	—27.53
Ottobre	8	16 25	1	56 20 22	+ 5.47	+ 8.35	+ 4.60	— 7.41	— 3.53
		16 27	2	56 18.47	+55.83	+29.35	+26.47	—29.53	—26.28
»	19	14 6	1	56 17.13	+12.01	+ 7.56	+ 4.43	—10.32	— 1.69
		14 8	2	56 13.91	+61.69	+32.79	+28.91	—33 59	—28.09

Valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con l'Inclinometro di John Dover num. 62 (seguito).

Data	T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta-\alpha$	$I-f$	$I-g$	$I-f'$	$I-g'$
1904								
Novembre 1	h m 10 38	1	56° 15'.71	+ 6'.57	+ 2'.96	+ 3'.59	— 5'.42	— 1'.16
	10 42	2	56 10.61	+61.11	+31.61	+29.49	—31.06	—30.06
» 12	15 5	1	56 15.03	+ 8.93	+ 5.53	+ 3.40	— 8.84	— 0.09
	14 58	2	56 13.90	+66.69	+36.03	+30.65	—33.85	—32.85
» 28	15 26	1	56 14.65	+12.56	+ 6.77	+ 5.78	— 7.35	— 5.22
	15 23	2	56 14.77	+54.31	+27.15	+27.16	—30.10	—24.23
Dicembre 15	11 38	1	56 16.59	+ 7.06	+ 2.22	+ 4.84	— 8.03	— 1.94
	11 35	2	56 16.25	+60.00	+33.75	+26.25	—33.62	—26.37
1905								
Gennaio 26	h m 12 6	1	56° 19'.06	— 0'.62	— 3'.69	+ 3'.06	— 3'.69	+ 4'.31
	12 5	2	56 15.18	+60.62	+31.18	+29.43	—30.91	—29.69
Febbraio 7	13 42	1	56 15.97	+10.43	+ 4.22	+ 6.22	— 7.53	— 2.90
	13 40	2	56 10.28	+55.68	+30.16	+25.53	—28.84	—26.85
» 24	15 25	1	56 14.50	+ 7.12	+ 4.25	+ 2.88	— 6.25	— 0.88
	15 26	2	56 13.65	+56.56	+30.23	+26.27	—28.47	—28.10
Marzo 8	10 27	1	56 12.62	+ 4.98	+ 0.48	+ 4.50	— 5.51	+ 0.53
	10 28	2	56 12.81	+63.50	+25.19	+38.31	—32.81	—30.69
» 11	12 0	1	56 12.43	+12.13	+ 2.18	+ 9.93	— 8.14	— 3.70
	11 59	2	56 14.53	+56.07	+29.16	+26.91	—29.36	—26.73
» 28	10 54	1	56 12.94	+ 9.25	+ 3.82	+ 5.41	— 6.56	— 2.68
	10 55	2	56 12.94	+53.63	+27.69	+25.94	—27.19	—26.43
Aprile 8	11 59	1	56 12.66	+10.63	+ 3.91	+ 6.79	— 7.09	— 3.59
	11 55	2	56 16.49	+61.75	+31.99	+29.74	—33.26	—28.51
» 18	11 55	1	56 12.19	+ 6.62	+ 3.81	+ 2.82	— 5.81	— 0.81
	11 55	2	56 10.94	+54.37	+28.32	+26.06	—28.19	—26.18
Maggio 2	16 22	1	56 13.62	+ 7.13	+ 4.62	+ 2.50	—11.63	+ 4.19
	16 21	2	56 16.09	+60.18	+31.09	+29.09	—33.16	—27.03
» 18	12 16	1	56 11.82	+ 5.62	+ 4.15	+ 6.82	— 7.56	— 3.68
	12 18	2	56 9.19	+58.13	+29.57	+28.56	—29.43	—28.68
» 30	16 12	1	56 14.53	+ 7.44	+ 3.66	+ 3.78	— 6.22	— 1.22
	16 11	2	56 16.06	+59.12	+29.44	+29.69	—31.41	—27.69
Giugno 13	8 27	1	56 15.00	+ 4.00	+ 3.75	+ 4.25	— 6.62	— 1.38
	8 27	2	56 15.25	+59.88	+31.13	+28.75	—31.37	—28.50
» 29	17 28	1	56 14.55	+ 7.37	+ 3.30	+ 4.05	— 6.82	— 0.57
	17 28	2	56 16.65	+64.41	+33.03	+31.40	—29.85	—34.60

*

Valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con l'Inclinometro di John Dover num. 62 (seguito).

Data		T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta-\alpha$	$I-f$	$I-g$	$I-f'$	$I-g'$
1905									
		h m		° ′	′	′	′	′	′
Luglio	12	8 35	1	56 15.50	+ 6.62	+ 3.37	+ 3.25	— 5.37	— 1.25
		8 35	2	56 19.06	+53.12	+22.81	+30.31	—24.69	—28.44
»	31	9 0	2	56 12.84	+62.82	+29.34	+33.47	—33.28	—29.53
		9 0	1	56 15.56	+ 7.12	+ 3.06	+ 4.06	— 6.19	— 0.44
Agosto	10	9 4	1	56 19.34	+13.31	+ 3.31	+ 9.96	— 6.91	— 6.41
		9 4	2	56 15.75	+67.06	+30.75	+36.25	—33.87	—33.12
»	25	8 36	1	56 16.09	+ 8.81	+ 3.84	+ 5.96	— 4.41	— 4.41
		8 33	2	56 18.43	+68.99	+33.80	+35.18	—39.57	—29.41
Settembre	15	9 11	1	56 16.96	+ 7.56	+ 3.46	+ 4.09	— 5.41	— 2.16
		9 9	2	56 17.93	+66.25	+24.07	+30.31	—37.94	—28.32
»	30	14 38	1	56 15.68	+13.75	+ 7.31	+ 6.43	— 5.94	— 7.82
		14 34	2	56 16.02	+71.19	+35.27	+35.90	—33.10	—40.10
Ottobre	12	10 24	1	56 14.15	+ 8.43	+ 4.65	+ 3.78	— 7.23	— 1.22
		10 25	2	56 16.97	+65.93	+34.22	+31.71	—34.28	—31.65
»	22	14 18	1	56 13.93	+12.49	+ 5.68	+ 6.81	— 9.69	— 2.82
		14 18	2	56 15.44	+59.63	+29.94	+29.69	—30.81	—28.81
Novembre	4	13 58	1	56 11.98	+ 8.81	+ 3.48	+ 5.53	— 7.77	— 1.02
		13 56	2	56 16.65	+56.69	+28.15	+28.53	—29.47	—27.22
»	19	14 24	1	56 18.15	+11.31	+ 5.52	+ 5.78	— 9.35	— 1.97
		14 23	2	56 12.25	+71.37	+38.25	+38.13	—27.37	—33.00
Dicembre	2	12 15	1	56 16.53	+12.06	+ 9.03	+ 3.03	— 2.72	— 9.34
		12 13	2	56 10.78	+78.32	+37.41	+40.91	—42.34	—35.97
»	14	14 12	1	56 16.06	+ 9.88	+ 3.81	+ 6.06	— 5.69	— 4.19
		14 11	2	56 18.28	+76.94	+41.53	+35.41	—39.09	—37.84
1906									
		h m		° ′	′	′	′	′	′
Gennaio	13	14 31	1	56 13.81	+ 7.24	+ 5.81	+ 1.43	— 4.44	— 2.81
		14 32	2	56 14.97	+74.06	+33.85	+40.22	—40.65	—33.40
»	26	12 37	1	56 9.19	+ 8.25	+ 3.07	+ 5.19	—10.43	+ 2.19
		12 40	2	56 8.53	+71.82	+36.41	+35.41	—39.47	—32.34
Febbraio	11	14 20	1	56 14.69	+14.00	+ 5.44	+ 8.56	—12.68	— 1.31
		14 23	2	56 13.15	+71.06	+34.03	+37.02	—39.10	—28.03
Marzo	6	12 54	1	56 15.43	+ 6.87	— 0.32	+ 7.18	— 5.94	— 0.95
		12 53	2	56 15.06	+68.76	+36.19	+32.56	—33.31	—35.44
»	23	10 11	1	56 11.78	+ 4.97	+ 3.53	+ 6.41	— 7.34	— 2.60
		10 11	2	56 13.50	+76.38	+41.13	+35.25	—43.75	—32.62

Valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione del R. Osservatorio di Capodimonte con l'Inclinometro di John Dover num. 62 (seguito).

Data	T. M. di Napoli	Ago N.°	Inclinazione	$\beta - \alpha$	$I - f$	$I - g$	$I - f'$	$I - g'$
1906								
	h m		° ′	′	′	′	′	′
Aprile 10	9 33	1	56 13.94	+ 8.50	+ 3.44	+ 5.07	— 8.06	— 0.44
	9 33	2	56 15.31	+65.44	+34.22	+31 21	—35.53	—29.91
» 21	10 30	1	56 10.49	+ 6.85	+ 5.24	+ 1.62	— 5.83	— 1.01
	10 29	2	56 10.02	+81.31	+41.27	+40.02	—39.85	—41.48
Maggio 3	10 0	1	56 9.72	+ 9.07	+ 2.35	+ 6.72	— 4.53	— 4.53
	10 1	2	56 6.94	+68.63	+32.19	+36.44	—33.06	—35.56
» 18	9 34	1	56 13.81	+ 9.74	+ 4 69	+ 5.06	— 6.44	— 3.31
	9 34	2	56 14.37	+67.02	+33.25	+34.37	—37.13	—30.50
Giugno 5	8 43	1	56 11.68	+ 6 00	+ 1.93	+ 4.06	— 8.44	+ 2.43
	8 42	2	56 12.96	+65.31	+33.21	+32.09	—32.54	—32.79
» 20	9 15	1	56 12 78	+ 3.91	+ 1.66	+ 6.16	— 6.47	— 1 34
	9 4	2	56 13.51	+69.38	+33.51	+35.76	—36.61	—32.86
Luglio 9	9 6	1	56 14.75	+13 64	+ 7.13	+ 6.50	—10 75	— 2.88
	9 6	2	56 18.81	+66 00	+28.69	+37.31	—35.81	—30.19
» 23	8 44	1	56 14.92	+10.69	+ 4.82	+ 5.92	— 5.33	— 5.33
	8 42	2	56 18 94	+67.38	+34.44	+32.94	—35.81	—31.56
Agosto 4	9 30	1	56 11.98	+ 1 84	+ 1.23	+ 0.61	+ 3.23	— 5.07
	9 27	2	56 17.16	+72 20	+38.46	+33.74	—36.54	—35.66
» 18	9 11	1	56 15.59	+ 5.56	+ 2.84	+ 2.72	— 3.28	— 2.28
	9 10	2	56 11.90	+70 94	+35.90	+35.03	—39.10	—31.85
Settembre 7	9 58	1	56 13.59	+ 7.56	+ 1.84	+ 5.72	— 7.53	— 0.04
	10 7	2	56 18.05	+67.11	+35 93	+31.18	—37.57	—39.57
» 23	10 10	1	56 14.47	+12.68	+ 4.35	+ 8.34	— 8.78	— 3.90
	10 12	2	56 17.21	+76.81	+32.84	+43.96	—39.79	—37.04
Ottobre 11	10 27	1	56 10.63	+ 5.87	+ 2.00	+ 3.88	— 6.62	+ 0.76
	10 12	2	56 17.00	+87.06	+42.34	+44.71	—45.28	—41.78
» 25	10 3	1	56 12.91	+ 2.94	+ 4.59	+ 7.54	— 4.96	+ 1.03
	10 4	2	56 17.72	+74.94	+41.22	+43.72	—40.18	—34.66
Novembre 11	9 53	1	56 9.87	+10.25	+ 2.87	+ 7 37	— 9.00	— 1.26
	9 52	2	56 16.31	+76.62	+39 69	+36.91	—40.81	—35.81
» 30	11 0	1	56 11.28	+10.44	+ 3 66	+ 6.78	—12.09	+ 1.65
	10 59	2	56 10.56	+67.24	+36.56	+30.69	—36.44	—30.81
Dicembre 7	11 8	1	56 11.31	+11.38	+ 3.44	+ 7.94	— 8.81	— 2.57
	11 2	2	56 14.93	+76.55	+39.31	+37.43	—41.69	—35.07

§ II.

Medii mensili e medio annuo della Inclinazione Magnetica negli anni 1904, 1905 e 1906.

Sono registrati qui appresso i medii mensili ed il medio annuo dell'Inclinazione Magnetica distinti per ciascun ago, nonchè il medio generale dei valori dati complessivamente da tutti e due gli aghi. Nella formazione di tali medii non si è avuta alcuna considerazione delle ore e dei giorni in cui sono state fatte le osservazioni, ed i pesi dei diversi valori medii si sono ritenuti proporzionali ai numeri delle osservazioni.

Medii mensili e medio annuo dei valori assoluti dell'Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione magnetico del R. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1904.

Data (1904)	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 1)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 2)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Medio dei 2 aghi)	N.° delle osservazioni
Gennaio . . .	56° 19'.71	1	56° 15'.37	1	56° 17'.54	2
Febbraio. . . .	56 15.81	2	56 16.08	2	56 15.95	4
Marzo.	56 14.46	2	56 12.92	2	56 13.69	4
Aprile.	56 15 26	3	56 15.58	3	56 15.42	6
Maggio	56 13.57	2	56 13.02	2	56 13.30	4
Giugno	56 14 21	2	56 15.37	2	56 14.79	4
Luglio	56 15.15	1	56 11.81	1	56 13.48	2
Agosto	56 19.40	1	56 15.41	1	56 17.41	2
Settembre . . .	56 17.80	2	56 14 22	2	56 16.01	4
Ottobre	56 18.82	2	56 16.19	2	56 17 50	4
Novembre . . .	56 15.13	3	56 13.09	3	56 14.11	6
Dicembre . . .	56 16 59	1	56 16.25	1	56 16.42	2
Anno	56 16.33	22	56 14.61	22	56 15 47	44

I massimi e minimi valori osservati della Inclinazione Magnetica risultano come appresso:

Ago N.° 1 { Massimo valore 56°20'.22 (Ottobre 8)
Minimo valore 56°12'.46 (Maggio 11)

Ago N.° 2 { Massimo valore 56°18'.47 (Ottobre 8)
Minimo valore 56°10'.61 (Novembre 1)

L'escursione totale è di 7'.86.

Medii mensili e medio annuo dei valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione magnetico del R. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1905.

Data (1905)	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 1)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 2)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Medio dei 2 aghi)	N.° delle osservazioni
	° ′		° ′		° ′	
Gennaio	56 19.06	1	56 15.18	1	56 17.12	2
Febbraio. . . .	56 15.24	2	56 11.97	2	56 13.60	4
Marzo	56 12.66	3	56 13.44	3	56 13.05	6
Aprile. . . .	56 12.43	2	56 13.72	2	56 13.07	4
Maggio	56 13.32	3	56 13.77	3	56 13.54	6
Giugno	56 14.77	2	56 15.95	2	56 15.36	4
Luglio . . .	56 14.17	2	56 17.31	2	56 15.74	4
Agosto	56 17.72	2	56 17.09	2	56 17.40	4
Settembre . . .	56 15.32	2	56 16.97	2	56 16.15	4
Ottobre	56 14.04	2	56 16.20	2	56 15.12	4
Novembre . . .	56 15.07	2	56 14.45	2	56 14.76	4
Dicembre . . .	56 16.30	2	56 14.53	2	56 15.41	4
Anno	56 15.01	25	56 15.05	25	56 15.03	50

I massimi e minimi valori osservati della Inclinazione Magnetica risultano come appresso:

Ago N.° 1 { Massimo valore 56°19′.34 (Agosto 10)
Minimo valore 56°11′.82 (Maggio 18)

Ago N.° 2 { Massimo valore 56°19′.06 (Luglio 12)
Minimo valore 56° 9′.19 (Maggio 18)

L'escursione totale è di 9′.87.

Medii mensili e medio annuo dei valori assoluti della Inclinazione Magnetica ottenuti nel Padiglione magnetico del R. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1906.

Data (1906)	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 1)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Ago N.° 2)	N.° delle osservazioni	Inclinazione Magnetica media (Medio dei 2 aghi)	N.° delle osservazioni
	° ′		° ′		° ′	
Gennaio	56 11.50	2	56 11.75	2	56 11.62	4
Febbraio	56 14.69	1	56 13 15	1	56 13.92	2
Marzo	56 13.61	2	56 14.28	2	56 13.94	4
Aprile	56 12.21	2	56 12.68	2	56 12.45	4
Maggio	56 11.76	2	56 10.65	2	56 11.20	4
Giugno	56 12.23	2	56 13.23	2	56 12.73	4
Luglio	56 14.33	2	56 18.87	2	56 16.85	4
Agosto	56 13 79	2	56 14.68	2	56 14.24	4
Settembre . . .	56 14.03	2	56 17.63	2	56 15.83	4
Ottobre	56 11.77	2	56 17.41	2	56 14.59	4
Novembre . . .	56 10 57	2	56 13.44	2	56 12.00	4
Dicembre . . .	56 11.31	1	56 14 93	1	56 13.12	2
Anno	56 12 69	22	56 14.39	22	56 13.54	22

I massimi e minimi valori osservati della Inclinazione Magnetica risultano come appresso:

Ago N.° 1 { Massimo valore 56°15′.59 (Agosto 18
Minimo valore 56° 9′.19 (Gennajo 26)

Ago N.° 2 { Massimo valore 56°18′.94 (Luglio 26)
Minimo valore 56° 6′.94 (Maggio 3)

L'escursione totale è di 12′.00.

§ III.

Paragonando i valori medii della Inclinazione Magnetica ottenuti per gli anni 1904, 1905 e 1906 con quelli degli anni precedenti, si ha:

1882	57° 00'.00	
		— 3'.50
1883	56 56.60	
		— 3.07
1884	56 53.53	
		— 1.22
1885	56 52.31	
		— 0.56
1886	56 51.75	
		+ 0.79
1887	56 52.54	
		— 1.49
1888	56 51.05	
		— 1.91
1889	56 49.14	
		— 2.20
1890	56 46.94	
		— 0.99
1891	56 45.95	
		+ 0.16
1892	56 46.11	
		— 3.98
1893	56 42.13	
		— 2.09
1894	» » »	
		— 2.09
1895	56 37.95	
		— 0.83
1896	56 37.12	
		— 5.68
1897	56 31.44	
		— 2.56
1898	56 28.88	
		— 3.83
1899	56 25.05	
		— 1.28
1900	56 23.77	
		— 3.15
1901	56 20.62	
		— 3.46
1902	56 17.16	
		+ 0.42
1903	56 17.58	
		— 2.11
1904	56 15.47	
		— 0.44
1905	56 15.03	
		— 1.49
1906	56 13.54	

Capodimonte, Aprile 1907.

Osservazioni meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Aprile 1907

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medie diurne	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria e in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	49.9	48.3	48.5	48.90	11.5	13.3	9.8	8.3	14.4	11.00	7.3	6.8	7.5	7.20	72	60	83	71.7	5	1	0	SSE	SSW	SW	7	18	6	—	1.8
2	47.3	46.5	46.1	46.63	11.4	12.4	9.8	7.6	14.2	10.75	6.9	6.9	7.9	7.23	69	64	87	73.3	4	6	0	SSE	SSW	S	6	19	21	—	1.3
3	43.5	42.1	40.1	41.90	10.1	13.1	10.9	8.0	14.0	10.75	8.5	9.8	9.1	9.13	92	88	94	91.3	10	9	10	SSE	S	SSE	6	19	14	4.4	1.4
4	35.1	32.8	35.1	34.33	11.5	11.0	11.6	9.3	13.2	11.40	7.9	8.3	8.4	8.20	78	85	84	82.3	10	10	2	SSW	SSW	SW	38	47	27	9.4	0.9
5	34.8	34.1	33.6	34.17	10.0	9.7	8.0	6.2	11.0	8.80	8.3	7.0	7.6	7.63	91	78	94	87.7	10	10	10	S	S	SE	36	39	26	17.1	1.6
6	34.8	35.4	38.4	36.20	10.0	12.3	9.8	6.5	13.1	9.85	6.9	6.6	6.1	6.53	75	62	68	68.3	3	7	0	N	W	WNW	6	22	6	0.4	0.9
7	39.7	39.4	40.4	39.83	12.4	15.2	10.8	8.1	15.5	11.70	6.9	7.2	8.2	7.43	64	56	86	68.7	0	2	0	NNE	WSW	NE	6	16	7	—	1.4
8	42.2	43.4	45.3	43.63	12.6	15.8	11.2	9.4	16.3	12.37	9.1	9.5	8.6	9.07	85	71	86	80.7	4	0	1	NNE	SSE	WSW	3	16	7	—	1.3
9	45.2	45.2	47.0	45.80	11.9	14.5	11.0	8.9	15.5	11.83	7.8	7.3	8.1	7.73	75	59	82	72.0	4	0	0	SW	W	SSW	22	22	7	2.0	1.0
10	45.1	42.9	40.9	42.87	11.6	11.0	11.3	9.5	12.3	11.18	8.3	6.4	9.4	8.03	82	65	94	80.3	10	10	10	SSW	SSW	SSW	20	28	27	2.3	2.0
11	41.1	41.8	44.3	42.40	10.5	12.4	10.8	10.0	13.4	11.17	5.6	7.1	7.6	6.77	59	66	79	68.0	0	1	0	W	W	WNW	27	25	14	—	1.9
12	45.6	44.3	44.1	44.67	12.5	14.2	11.1	8.4	15.0	11.75	8.0	8.6	7.7	8.10	75	72	78	75.0	0	3	0	E	S	N	3	22	9	—	2.1
13	41.4	39.8	38.3	39.83	10.8	10.2	10.3	10.0	12.7	10.95	8.9	9.0	8.9	8.93	93	97	95	95.0	10	10	10	S	SSW	ESE	7	19	4	13.1	1.5
14	34.1	33.9	35.5	34.49	10.5	12.3	10.8	9.2	13.0	10.88	8.6	7.8	8.6	8.33	92	73	90	85.0	10	6	10	NNW	WNW	SW	11	17	9	12.0	0.3
15	36.1	36.8	39.3	37.40	12.4	13.6	11.0	9.7	15.1	12.05	7.6	8.7	8.6	8.30	71	75	87	77.7	4	7	0	V	WSW	—	13	28	—	2.5	0.8
16	35.9	32.9	37.0	35.27	10.0	12.8	10.9	9.9	13.1	10.98	8.7	10.0	8.1	8.93	95	91	85	90.3	10	10	2	SE	SSW	WSW	20	34	20	16.0	1.4
17	36.0	35.4	34.2	35.20	11.2	13.0	11.3	10.0	13.9	11.60	8.0	9.0	8.6	8.53	80	81	87	82.7	9	10	10	WSW	SSE	NW	27	17	23	1.3	0.8
18	30.4	30.2	31.5	30.70	10.0	12.8	10.4	8.6	13.5	10.62	8.6	8.7	8.7	8.67	94	80	93	89.0	10	10	10	NNW	SW	SW	6	11	3	4.4	0.9
19	35.1	36.8	40.2	37.37	10.3	12.4	9.9	8.5	13.4	10.52	8.0	6.9	5.7	6.87	86	64	63	71.0	10	10	10	N	ENE	NE	8	14	10	3.3	0.6
20	43.2	44.5	47.6	45.10	10.1	11.9	9.5	9.0	13.1	10.43	5.2	6.2	5.2	5.53	56	60	59	58.3	10	10	10	NE	NE	NNE	20	16	19	—	2.0
21	50.2	51.0	52.6	51.27	12.2	11.0	9.2	8.0	13.1	10.63	6.3	6.1	5.1	5.83	60	62	58	60.0	3	10	10	NNE	ENE	NNE	12	16	14	—	2.6
22	53.7	52.5	53.5	53.23	11.7	15.4	11.2	7.2	15.9	11.50	5.4	6.8	6.4	6.20	53	52	65	56.7	0	3	0	N	NNE	NNE	14	12	10	—	2.9
23	52.6	51.5	53.3	52.47	12.9	16.6	12.0	7.0	17.0	12.22	6.5	5.8	5.3	5.87	58	41	51	50.0	0	2	6	NNE	NE	NW	11	11	8	—	2.4
24	52.4	50.7	50.7	51.27	14.6	16.5	12.7	10.9	17.2	13.85	5.6	7.6	8.8	7.33	45	55	81	60.3	0	0	8	N	W	S	10	22	6	—	3.0
25	48.7	48.0	48.4	48.37	13.5	15.8	12.7	10.7	16.5	13.35	9.2	10.7	9.9	9.93	80	80	91	83.7	0	2	0	S	S	SW	16	21	18	—	2.3
26	47.3	45.7	44.9	45.97	14.4	15.4	13.5	10.8	16.3	13.75	9.4	9.6	10.3	9.77	77	73	90	80.0	3	0	2	SSW	SSW	SSW	6	25	19	—	1.0
27	43.6	41.8	41.5	42.30	14.2	16.3	16.2	12.3	17.2	14.98	10.3	10.1	9.2	9.87	86	73	67	75.3	8	5	8	S	S	S	29	29	29	—	1.5
28	41.8	42.9	43.3	42.67	14.9	14.5	14.3	13.7	17.5	15.10	11.8	11.1	10.8	11.23	93	91	90	91.3	10	10	10	S	SSW	SW	28	29	10	4.8	2.3
29	45.1	46.6	49.8	47.17	10.1	13.2	10.0	9.9	14.7	11.18	8.0	6.9	7.0	7.30	87	61	76	74.7	10	6	7	E	WSW	SW	8	20	16	7.6	0.9
30	50.4	51.0	52.2	51.20	11.5	13.9	10.2	9.1	14.3	11.27	6.8	7.4	8.7	7.63	68	62	89	73.0	10	3	3	SW	WSW	SW	23	11	8	2.7	2.1
Medi mens	42.76	42.27	43.26	42.76	11.71	13.42	11.07	9.16	14.51	11.61	7.81	8.00	8.00	7.94	76.4	69.9	81.1	75.8	5.9	5.8	5.0							somma 193.3	somma 46.9

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 17 Marzo al 20 Aprile 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Acireale — *R. Accademia di scienze, lettere e arti degli Zelanti* — Rendiconti, (3) vol. I-IV, 1901-1904. — 1906.

Bologna — *R. Commissione geodetica italiana* — Processo verbale delle sedute tenute in Roma nei giorni 3, 4 e 6 Aprile 1906. — 1906.

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani* — Memorie, vol. XXXVI, disp. 3ª. — 1907.

Accademia Gioenia di scienze naturali — Atti, (4) vol. XIX, 1906. — 1906.

Firenze — *Rivista scientifico-industriale* — Anno XXXIX, n. 3, 4. — 1907.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, marzo n. 57, 1907; Indice alfabetico delle opere pel 1906.

Genova — *Rivista ligure di scienze, lettere ed arti* — Anno XXIX, fasc. I. — 1907.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 2, 3. — 1907.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXII, (3) vol. IV, fasc. V; Supplemento, anno X, fasc. V-VI. — 1907.

Milano — *Associazione elettrotecnica italiana* — Atti, vol. XI, fasc. 1. — 1907.

Reale Istituto lombardo di scienze e lettere — Rendiconti, (2) vol. XL, fasc. 5-7. — 1907.

Moncalieri — *Osservatorio del Real Collegio Carlo Alberto* — Bollettino meteorologico e geodinamico. — Dicembre 1906-Gennaio 1907.

Napoli — *Casa di salute Fleurent* — Bollettino, anno XXIII, fasc. IV. — 1906.

Accademia Pontaniana — Atti, vol. XXXVI. — 1906.

R. Accademia medico-chirurgica — Atti, anno LX, n. I-II. — 1906.

Padova — *Accademia scientifica veneto-trentino-istriana* — Atti, (n. s.) anno III, fasc. I-II. — 1906.

Pisa — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — Anno 8, n. 87. — 1907.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, (5) vol. XVI, fasc. 5, 6; Memorie (5), vol. VI, fasc. IX-X. — 1907.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Bollettino, Anno XV, n. 6-8. — 1907.

Rivista di artiglieria e genio — Annata XXIV, vol. I, Marzo 1907.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LV, fasc. III. — 1907.

L'Elettricista — Anno XV, (2) vol. VI, n. 3-5, 7. — 1907.

R. Comitato geologico — Bollettino, (4) vol. 7, 4° trimestre. — 1906.

Sassari — *Studi sassaresi* — Anno IV, Sez. II; Supplemento, n. 6-7.— 1906-1907.
Siena — *R. Accademia dei fisiocritici* — Atti, (4) vol. XVIII, n. 6-10. — 1906.
Torino — *R. Accademia delle scienze* — Atti, vol. XLII, disp. 1-6, 1906 — 1907.
Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*—Memorie, vol. XXVII, n. 8; Atti, tomo LXVI, disp. 4-5. — 1907.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Augsburg — *Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg (a. V)* — 37. Bericht. — 1906.
Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, (3) vol. VI, n. 6-9; Boletin, (3) vol. II, n. 9. — 1907.
Boston — *Society of Natural History* — Proceedings, vol. 32, n. 3-12 (1905-1906), vol. 33, n. 1-2 (1906).
Occasional Papers VII, n. 4-7, 1905 — 1906.
Bruxelles — *Académie Royale de Belgique* — Classe des sciences, Mémoires, (2) tome I, fasc. IV-V, Bulletin 1906, n. 5-8. — 1906.
Budapest — *Ungarische Geologische Gesellschaft* — (Földtani Közlöny) Zeitschrift XXXVI Kötet, 10-12 Füzet. — 1906.
Kgl. Ungarische Geologische Anstalt — Jahresbericht für 1905-1907.
Buenos Aires — *Museo Nacional* — Anales, (3) tomo VI e tomo VIII.— 1906.
Calcutta — *The Geological Survey of India* — Records, vol. XXXIV, part. 4.— 1906.
Cape Town — *South African Philosophical Society* — Transactions, vol. XVII, part I. — 1907.
Cracovie — *Académie des sciences* — Bulletin international, n. 4-10. — 1906.
Dublin — *R. Irish Academy* — Proceedings, vol. XXVI, section A, n. 2 (1906); sect. B, n. 7, 8 (1907); sect. C, n. 12 (1907); vol. XXVII, sect. 1, 2 (1907).
Genève — *Archives des sciences physiques et naturelles* — Comptes rendu des travaux de la Société helvétique des sciences naturelles 1904, 1005, 1906.
Haarlem — *Archives du Musée Teyler* — (2) vol. X, part. 3. — 1906.
Kiew — *Universitetskia Isvestia* (Notizie universitarie) — Vol. XLVI, n. 12; vol. XLVII, n. 1, 2. — 1907.
Kjöbenhavn — *Kgl. Danske Videnskabernes Selskab* — Forhandlinger, 1906, n. 6 (1907); 1907, n. 1 (1907).
La Haye — *Société Hollandaises des sciences à Harlem* — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, (2) t. XIII, Livr. 1-2. — 1907.
Leipzig — *Jablonowskische Gesellschaft* — Jahresbericht, März 1907-
London — *Royal Society* — Proceedings, Series A, vol. 79, n. A. 527; Series B, vol. 79, n. B. 529; Philosophical Transactions, series A, vol. 207, A. 415; Series B, vol. 199, B. 252. — 1907.
Mathematical Society — Proceedings, (2) vol. 5, part 1. — 1907.
Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVII, n. 5. — 1907.
Nature — Vol. 75, n. 1950-1954. — 1907.
The Mining Journal — Vol. LXXXI, n. 3734-3738. — 1907.
Mexico — *Sociedad cientifica « Antonio Alzate »* — Memorias y Revista, tomo 23, n. 5-12. — 1905-1906.

New York — *Academy of Sciences* — Annals, vol. XVII, part. I. — 1906.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLIV, n. 9-13. — 1907.

Société d' encouragement pour l' industrie nationale — Compte rendu, n. 6 (Mars 1907). Bulletin, tome 109, n. 3. — 1907.

Archives de neurologie — (3) vol. I, n. 2. — 1907.

Société mathématique — Bulletin, tome XXXV, fasc. I. — 1907.

Bibliothèque de l' École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques, (2) tome XXX (1906). Table des matières et noms d'auteurs 1906; (2) tome XXXI, Février, Mars 1907.

École normale supérieure — Annales scientifiques, (3) t. 24, n. 2-3. — 1907.

Bureau des longitudes — Annuaire pour l'an 1907.

Journal de l' Anatomie et de la Physiologie normale et pathologique de l' homme et des animaux — Année XLIII, n. 2. — 1907.

Journal de mathématiques pures et appliquées — Tome 3e, fasc. 1. — 1907.

Philadelphia — *Academy of Natural Sciences* — Proceedings, vol. LVIII, part. II. — 1906.

American Philosophical Society — Proceedings, vol. XLV, n. 183. — 1906.

St Pétersbourg — *Missions Scientifiques pour la Mesure d' un arc de Méridien au Spitzberg, entreprises en 1899-1901 sous les auspices des Gouvernements Russe et Suédois. — Mission Russe.* — Tome I, Géodésie, III section A. b. Mensuration de la Base avec l'Appareil de Jäderin (1905); B. Réductions aux centres (1904); C. Réseau de la Base (1904); IV Section. B. Détermination des attractions locales etc. (1905); V Section, Intensité de la pesanteur (1905).

Tokjo — *J. Earthquake investigation Committee* — Bulletin, vol. I, n. 1. — 1907.

K. Japaniske Universität — Mitteilungen aus der Medicinischen Facultät, Band VII, n. 1. — 1906.

Washington — *Smitsonian Institution* — Annual Report of the Board of Regents, 1905, 1906.

Smithsonian Miscellaneous Collections — Researches on the attainment of very low Temperatures, vol. XLIX, part. 2 (n. 1652). — 1906.

United States Naval Observatory — Publications, (2) vol. IV, p. IV. — 1906.

Wien — *K. K. Geologische Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 17 und 18, 1906; n. 1-3. — 1907.

Zaragoza — *Revista trimestral de matematicas* — Año VI, num. 21. — 1906.

OPERE PRIVATE

Mountmorres, *Liverpool University, Institute of Commercial research in the tropics* — Maize, Cocoa and Rubter Hints on their production in West Africa. — 1907.

See J. J., *The cause of earthquakes, mountain formation and kindred phenomena connected with the Physics of the Earth.* — 1907.

Fascicolo 5° a 7° ANNO XLVI. Maggio a Luglio 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 20 Aprile 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

L'adunanza comincia alle 11 a. m.

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Siacci ed i soci corrispondenti Bakunin, Cavara e Scacchi.

Si legge e si approva il verbale della seduta precedente.

Il presidente riferisce di aver spedito nei giorni passati al socio Capelli un telegramma pel lutto da cui è stato dolorosamente afflitto. Vedendo oggi il nostro amato collega presente all'adunanza gli ripete a nome dell'Accademia affettuose condoglianze. Il socio Capelli commosso ringrazia.

Il segretario presenta il fascicolo del Rendiconto di Marzo e i libri giunti in cambio e in dono. Indi dà lettura di due lettere, una del socio corrispondente Capellini al presidente Fergola, l'altra del prof. Righi al vice-presidente Paladino. Il socio Capellini avverte di aver presentato a nome dell'Accademia al prof. Righi il telegramma nel giorno in cui a Bologna si fecero all'illustre scienziato le solenni onoranze. Il prof. Righi ringrazia. In un altra parte della stessa sua lettera il socio Capellini esprime il desiderio che la nostra Accademia voglia pure prendere parte alla commemorazione del 3° centenario dalla morte di U. Aldrovandi. L'Accademia delibera di pregare lo stesso socio Capellini di volerla rappresentare in tale occasione, riserbandosi di delegare in pari tempo anche altri soci che nel giorno stabilito si potessero trovare in grado di associarsi a lui.

Il presidente Fergola presenta le « *Determinazioni assolute dell'Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte eseguite*

negli anni 1904, 1905 e 1906 » del dott. E. Guerrieri e ne chiede l'inserzione nel Rendiconto. L'Accademia a voti unanimi approva.

Il socio de Lorenzo discorre di una sua Memoria: « *Il Cratere di Nisida nei campi Flegrei*, accompagnata da una tavola cromolitografica e da una tavola fotografica. Prega l'Accademia che voglia deliberarne la pubblicazione negli Atti. A voti unanimi l'Accademia approva.

Dal socio Cavara viene data comunicazione all'Accademia dei risultati di alcune ricerche eseguite dal dottor F. Nicolosi-Roncati *sulla polinuclearità della Dammara robusta*. Di questa ricerca il dottor Nicolosi ha redatto una Nota che il socio Cavara presenta pregando perchè sia nominata una Commissione per riferirne. Il presidente nomina a tale ufficio i soci Bassani, Cavara e Paladino.

Processo verbale dell'adunanza del dì 4 Maggio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

L'adunanza ha luogo alle 11 a. m.

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, il socio ordinario non residente Torelli e i soci corrispondenti Bakunin, Capobianco, Chistoni e Scacchi.

Si legge e si approva il verbale della seduta precedente.

Il presidente è dolente di avvertire l'Accademia che l'egregio collega Siacci è gravemente infermo. L'Accademia, associandosi ai sentimenti di affetto e di stima per l'illustre infermo, prega il presidente e il segretario di portargli a suo nome i voti e gli augurii per una felice e pronta guarigione.

Il segretario legge una lettera del prof. Cavara che ringrazia l'Accademia per averlo eletto a socio ordinario residente. Il presidente, essendo il socio Cavara presente, si compiace con lui della sua elezione e lo saluta a nome dell'Accademia.

Si presentano i libri giunti in cambio e in dono. Fra questi il segretario parla specialmente di una Memoria dal titolo: « *Nuovi studii sulla placentazione della donna* » di cui il nostro socio Paladino ha fatto omaggio all'Accademia. Il presidente ringrazia.

Il prof. Capellini a nome del Comitato per U. Aldrovandi avverte che la data delle feste a Bologna è fissata pel 12 Giugno prossimo. L'Accademia prega il presidente di ringraziare a suo nome il socio Capellini, e nello stesso tempo riconferma il suo voto dell'adunanza precedente di pregare lo stesso socio a volerla rappresentare nella solenne occasione

Il socio Cavara, a nome suo e dei soci Bassani e Paladino, legge la relazione sulla Nota del dottor Nicolosi proponendone l'inserzione nel Rendiconto. L'Accademia ad unanimità approva.

Processo verbale dell' adunanza del dì 11 Maggio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

L' adunanza comincia alle 11 a. m.

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), Fergola, Oglialoro, Piutti e Pinto; il socio ordinario non residente Torelli e i soci corrispondenti Bakunin, Chistoni e Scacchi.

Il segretario legge il processo verbale dell' adunanza precedente, che è approvato. Si presentano i libri giunti in cambio e in dono.

Il presidente dà notizia sulla salute del socio Siacci. Come da incarico ricevuto dall'Accademia nell' adunanza precedente egli si è recato insieme al segretario subito nello stesso giorno in casa dell' illustre ed amato collega. Sventuratamente le informazioni ricevute dalla famiglia e dal medico curante che si trovò in quella mattina, confermano la gravità del caso. Successivamente durante la settimana ha avuto cura di informarsi personalmente ancora altre volte ma purtroppo lo stato grave continua. L' Accademia si associa ai sentimenti di stima e di affetto espressi dal presidente e lo ringrazia.

Il socio della Valle discorre di una sua Memoria: « *Osservazioni su alcune Ascidie del Golfo di Napoli* », accompagnata da tavole, e ne chiede la pubblicazione negli Atti. L'Accademia ad unanimità approva.

Processo verbale dell' adunanza del dì 8 Giugno 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

L' adunanza ha luogo alle 11.15 a. m.

Intervengono i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, della Valle (segretario), del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Piutti e i corrispondenti Bakunin, Capobianco, Dino e Scacchi.

Si legge e si approva il processo verbale dell'adunanza precedente. Indi il presidente vivamente commosso dice:

« Ho il dovere di annunciare all'Accademia la morte del nostro il-
« lustre collega Francesco Siacci, avvenuta il 31 dello scorso mese
« dopo lunga e dolorosa malattia. Nato a Roma nel 1839, il Siacci studiò
« in quella Università sotto la guida del Tortolini e riparò in Pie-
« monte, quando le vicende politiche rendevano pericolosa la permanenza
« nello stato Pontificio per chi nutriva, come lui, sentimenti di italia-
« nità. Intraprese la carriera militare a Torino e fu distintissimo uffi-
« ciale di artiglieria segnalandosi nella campagna del 1866. Ancora nei
« gradi subalterni fu destinato alla scuola di Artiglieria e Genio come
« insegnante di balistica, nella quale disciplina acquistò fama di mae-

« stro insigne. Nel 1891 venne incaricato dell'insegnamento della Mec-
« canica celeste nella R. Università di Torino dalla quale fu trasferito
« nella Università nostra nel 1893, con voto unanime della Facoltà, alla
« cattedra di Meccanica razionale a cui fu pure aggiunto l'incarico
« della Meccanica superiore. Pubblicò numerose memorie di balistica e
« di svariati argomenti di matematica pura e un pregevolissimo trat-
« tato di Meccanica razionale per uso della sua scuola. Era insegnante
« efficace per la precisione delle idee che esponeva con rara semplicità
« non disgiunta dal necessario rigore scientifico.

« Ascritto alle principali Accademie italiane fu deputato al Parla-
« mento nazionale pel 1° Collegio di Roma nel 1886 e poi Senatore del
« Regno nel 1892.

« Con queste poche parole di mesto ricordo intendo dare, in nome
« dell'Accademia, l'estremo addio alla memoria del Collega di cui de-
« ploriamo la perdita ».

Dopo ciò, in mezzo al profondo compianto di tutta l'Assemblea, il presidente in segno di lutto scioglie l'adunanza.

Processo verbale dell'adunanza del dì 15 Giugno 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

L'adunanza comincia alle 11 a. m.

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Capelli, Cantone, Cavara, della Valle (segretario), del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Piutti e i corrispondenti Bakunin, Capobianco, Chistoni, del Re, Scacchi e Semmola.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente. Si presentano i libri giunti in cambio e in dono, fra i quali specialmente le Pubblicazioni della R. Scuola superiore di Portici.

Il socio Poincaré manda condoglianze per la perdita del socio Siacci.

Il segretario dà comunicazione delle risposte ricevute dal Ministero della Guerra e da quello della Marina circa agli studii che sarebbero da farsi nel Serapeo. Così l'uno come l'altro Ministero fanno plauso all'iniziativa dell'Accademia, ma notificano l'impossibilità di concorrere finanziariamente.

I soci Bassani, Cantone, Piutti, Chistoni, del Re e Capobianco presentano le seguenti Note di cui domandano la pubblicazione nel Rendiconto:

Del socio Bassani « *Su alcuni avanzi fossili di pesci nell'arenaria glauconiosa delle Isole Tremiti* ».

Del socio Cantone « *Sugli spettri di emissione dei composti di Uranio a bassa temperatura* ».

Del socio Piutti, a nome suo e a nome del dott. E. Comanducci, « *Analisi dell' acqua termo-minerale* « Greco » *nei tenimenti di Contursi (Salerno)* ».

Del socio Chistoni « *Misure termometriche eseguite nelle acque del lago di Garda* ».

Del socio del Re « *Sulla decomposizione delle omografie in omologie* ». Con votazioni unanime l'Accademia approva la pubblicazione delle Note dei soci corrispondenti Chistoni e del Re.

Il socio corrispondente Capobianco parla a lungo dei risultati ottenuti nei suoi studii « *Sulla struttura della tiroide in alcuni mammiferi — Nuove ricerche sulla tiroide* » e domanda che gliene sia accordata la pubblicazione nel Rendiconto. L' Accademia ad unanimità approva.

Il socio della Valle dice delle ricerche del dott. Attilio Cerruti « *Sull' anatomia e biologia del Microspio Mecznikowianus*, Clprd », ne presenta la Memoria e prega il presidente a volere nominare una commissione per esaminarla e riferirne. Il Presidente incarica per questo esame i soci Paladino, Bassani e della Valle.

Il socio Paladino presenta una Memoria di Paolo della Valle relativa ad « *Osservazioni di tetradi nelle cellule somatiche* », pregando il presidente a voler nominare una commissione per esaminarla e riferirne. Il presidente nomina a questo ufficio i soci Paladino, Bassani e Cavara.

Processo verbale dell' adunanza del dì 6 Luglio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

L' adunanza comincia alle 11 a. m.

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, il socio ordinario non residente Torelli e i soci corrispondenti Bakunin, Chistoni e Scacchi.

Letto e approvato il processo verbale della seduta precedente, il segretario presenta i libri ricevuti in cambio e in dono, fra i quali specialmente una Memoria del socio De Lorenzo « *L'Isola di Capri* » e una serie di pubblicazioni del prof. Umberto Pierantoni. Il presidente a nome dell' Accademia ringrazia.

Il socio straniero Mittag Leffler invia all' Accademia condoglianze per la perdita del socio Siacci. Il R. Comitato Geologico e la Direzione del servizio della carta geologica del Regno partecipano la morte dell' Ing. Niccola Pellati direttore del servizio della carta suddetta. Si delibera di inviare una lettera di condoglianza.

Il segretario legge una lettera (19 giugno 1907) che l'onorevole Ministro di P. I. ha inviato come risposta alla istanza fatta dall'Accademia per studii geofisici presso il Serapeo di Pozzuoli. Il Ministro riconosce l'importanza della proposta dell'Accademia, ma dichiara che per ora per ragioni di bilancio non può provvedere.

Il segretario avverte che pel concorso bandito dall' Accademia il giorno 8 gennaio 1906 sul tema « *Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla sintesi della chinina e cinconina* », e scaduto il 30 giugno p. p., nessuna Memoria è stata presentata.

Il socio della Valle a nome della Commissione (Paladino, Bassani, della Valle) legge il rapporto sulla Memoria del dottore Attilio Cerruti: « *Ricerche sull'anatomia e biologia del Microspio Mecznikowianus*, Clprd, proponendone la pubblicazione negli Atti. L'Accademia ad unanimità approva.

Il socio Paladino a nome della Commissione (Paladino, Bassani, Cavara) riferisce favorevolmente sulla Memoria di Paolo della Valle: « *Osservazioni di tetradi in cellule somatiche* » e ne propone la pubblicazione negli Atti. L' Accademia ad unanimità approva.

Si presentano le seguenti comunicazioni scientifiche pel Rendiconto:

dal socio Capelli una sua Nota « *Sulla risoluzione generale delle equazioni per mezzo di sviluppi in serie* »;

dal socio Fergola una Nota del dott. E. Guerrieri « *Riassunto delle Osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1906* ».

Dal socio Oglialoro è presentata una Memoria dei dottori G. Kernot, E. d'Agostino e M. Pellegrino « *Ricerche sulle influenze di solubilità* ». Il presidente incarica per l'esame di questa Memoria i soci Oglialoro, Pinto e Cantone.

Dal socio della Valle è presentata una Memoria del dottor E. Marcucci: « *Sull' incrocio di alcuni muscoli nei Saurii* ». Nota II. La Commissione per esaminare questa Memoria nominata dal presidente risulta composta dei soci Paladino, Bassani e della Valle.

Relazione *sulla Nota del Dott.* Francesco Nicolosi-Roncati *dal titolo: « La polinuclearità nella microspora della* Dammara robusta C. Moore ».

(Adunanza del dì 4 Maggio 1907)

Le ricerche del Dott. Nicolosi-Roncati portano un contributo alla conoscenza della struttura del polline di *Dammara robusta* coltivata nel R. Orto botanico di Napoli, e dànno conferma di fatti assai singolari riscontrati recentemente nel genere *Araucaria*, onde vengono vieppiù messi in rilievo i rapporti filogenetici delle Araucariee con tipi primitivi di Conifere e così colle estinte Cordaitee.

La Commissione, riconoscendo la importanza della Nota del Dottor Nicolosi-Roncati, propone all'Accademia che venga inserita nel Rendiconto di questa.

F. Bassani
G. Paladino
F. Cavara, *relatore.*

La polinuclearità nella microspora della *Dammara robusta* C. Moore; *Nota preliminare del dott.* **F. Nicolosi-Roncati.**

(Adunanza del dì 20 Aprile 1907)

La struttura della microspora delle Gimnosperme da parecchi anni a questa parte è stata oggetto di numerose investigazioni, riuscite feconde dei più importanti risultati.

Già lo studio della microspora nelle Cicadee fruttò ad Hirase e e a Ikeno la scoperta degli spermatozoidi ciliati, la quale rese assai più evidente l'analogia fra questa prima classe di Gimnosperme e le Crittogame vascolari ed in special modo le Pteridofite eterosporee.

Nelle Conifere ricerche anche recenti avevano assodato che il granello pollinico, o microspora, consta generalmente di tre cellule, delle quali due rappresentano il residuo delle cellule vegetative del protallo, la terza, alquanto più grande e con nucleo vistoso, è la cellula spermatogena. Nella germinazione questa si divide ben presto in una cellula madre anteridiale ed in una cellula sorella sterile, la quale viene ad addossarsi alle due preesistenti cellule protallari. Per dissoluzione di quest'ultima, la cellula madre dell'anteridio può rendersi libera e migrare nel tubo pollinico. Indi a poco, ovvero, come è stato anche osservato, quando essa è ancora unita alle altre cellule costituenti la microspora, dà luogo per divisione a due cellule figlie simili, cioè le cellule generative, gli elementi sessuali maschili.

Questo il risultato delle ricerche, e queste le nozioni che si avevano intorno alla microspora delle Conifere ed alla sua germinazione.

Ma già precedentemente l'Hofmeister nelle Taxinee e Juniperinee aveva osservato (e lo Strasburger ebbe a confermarlo fin dal 1872 pel *Juniperus virginiana*) la formazione di 4-6 cellule libere, sferiche, all'estremità del budello pollinico nel momento della fecondazione.

Il Juel [1]), nel 1904, nel *Cupressus Goweniana* pervenne alla constatazione di un numero maggiore di nuclei generativi (fin venti) nel tubo pollinico prima che questo abbia raggiunto gli archegoni, e più recentemente ancora il Norén [2]) in un tubo pollinico del *Juniperus communis* ebbe a notare che questo, non appena percorso la metà del suo cammino attraverso la nocella, presentava, oltre ai due nuclei generativi liberi, un agglomeramento di tre nuclei grandi situati entro ad un comune strato plasmatico.

Ma al Congresso internazionale botanico di Vienna del 1905 il Lopriore di Catania [3]) annunciava di avere riscontrato, occupandosi dei processi spermatogenetici dell'*Araucaria Bidwillii*, una spiccata pluralità di nuclei non soltanto nel budello pollinico, ma, e quel ch'è più, nella microspora stessa e prima che questa sia pervenuta alla maturità germinativa. Il Thomson [4]), nello stesso anno, in una Memoria sulla membrana della megaspora delle Gimnosperme mette in nota di avere riscontrato la presenza di sei o sette nuclei nel tubetto pollinico di un'altra Araucariea, nell'*Agathis australis*.

Nell'Orto botanico di Napoli esiste un bell'esemplare di *Dammara robusta*, che fiorisce regolarmente e dà in copia amenti maschili. Dalle opere di sistematica, come del pari dall'*Index Kewensis*, è ritenuta come una specie diversa dall'*Agathis australis* studiata dal Thomson.

Fin dallo scorso anno mi ero proposto di studiare lo sviluppo della microspora di detta Araucariea, ma la cenere emessa in allora ed in tanta abbondanza dal Vesuvio danneggiò alquanto le infiorescenze ed influì anche deleteriamente sul polline, del quale, non ostante i vari mezzi di coltura tentati, non potei riuscire a provocare la germinazione.

Quest'anno, e fin dai primi del febbraio scorso, ho potuto avere dal

---

[1]) Juel, Ueber den Pollenschlauch von *Cupressus*. Flora. 1904, Bd. XCIII.

[2]) Norén, Zur Entwicklungsgeschichte des *Juniperus communis*. — Uppsala Universitets Arsskrift. 1907.

[3]) Lopriore, Ueber die Vielkernigkeit der Pollenkörner und Pollenschläuche von *Araucaria Bidwillii* Hook. — Résultats scientifiques du Congrès international de Botanique. Wien, 1905.

[4]) Thomson, The megaspore-membrane of Gymnosperms. — University of Toronto Studies, 1905.

loro primo esordire gli amenti maschili, che, fissati, imparaffinati e sezionati al microtomo, mi diedero modo di poter fare delle osservazioni sulla struttura delle microspore. Fra i liquidi fissatori ho adoperato di preferenza il sublimato alcoolico-acetico, e per la colorazione mi sono servito del violetto di genziana Ehrlich-Bizzozero, che ha dato pure buoni risultati al Lopriore nel suo lavoro sull' *Araucaria Bidwillii.*

La microspora, costituente il polline della *Dammara robusta*, si presenta sotto forma di un granello sferoidale. L'esina, che la riveste, è notevolmente ispessita, di color giallo-zolfo e con speciali scolture puntiformi; relativamente assai sottile e jalina si presenta l'entina.

Nello stadio di incompleta maturità, il polline appare ricchissimo di granuli di amido di forma globulare od elissoidale, e nei quali a forte ingrandimento si rendono evidenti anche le striature. Questi granuli, che riempiono completamente il lume cellulare, sono addossati in gran numero gli uni agli altri, sì da formare degli accumuli che vengono a mascherare ogni altro incluso.

È soltanto mercè le sostanze coloranti che si riesce a mettere in evidenza parecchi nuclei, dei quali uno alquanto più vistoso che trovasi per lo più nella parte centrale del granello pollinico. È il nucleo vegetativo, attorno al quale e senza ordine alcuno vengonsi a disporre, fra mezzo alla massa amilacea, gli altri nuclei in numero di sei, otto o dieci e di dimensioni alquanto più piccole.

Questi stadi, da me riscontrati, concordano perfettamente con analoghi osservati dal Lopriore nella microspora dell'*Araucaria Bidwillii*, e dànno quindi una conferma che la pluralità dei nuclei si ha fin nella microspora immatura, come risultato di processi di divisione dei nuclei primari di questa. Non può quindi avanzarsi il dubbio che la quantità notevole di nuclei, che può verificarsi poi nel budello pollinico, possa attribuirsi a stimoli chimico-fisici del liquido nutritivo di coltura.

La pluralità, dunque, dei nuclei nella microspora della *Dammara robusta*, oltre che confermare le osservazioni del Lopriore, fa vedere come il fenomeno sia più generale di quanto si crede e, formando un carattere peculiare delle Araucariee, suggerisce delle deduzioni di ordine filogenetico.

Per queste mie osservazioni sulla *Dammara* io sono incline ad appoggiare le vedute del Lopriore, che cioè la divisione cellulare e nucleare manifestantesi nella germinazione della microspora, sia da considerarsi come una formazione anteridiale, e che sia in connessione con l'agglomeramento puricellulare riscontrato nella microspora delle *Cordaites* fossili, che l'Oliver [1]) ritiene rappresenti uno spermogonio o meglio un anteridio.

---

[1]) Oliver, The ovules of the older Gymnosperms. Ann. of Botany, 1903.

La polinuclearità, perciò, nella microspora delle Araucariee, costituisce un carattere filogenetico di notevole importanza, in quanto che farebbe ritenere queste ultime fra le Conifere che hanno maggiore affinità con gruppi primitivi.

Dall' Istituto botanico della R. Università di Napoli.

Osservazioni su alcune Ascidie del Golfo di Napoli; *Memoria del socio ordinario* **A. Della Valle.**

(Adunanza del dì 11 Maggio 1907) — (Sunto dell'Autore)

Nella presente Memoria pubblico delle notizie frammentarie sopra alcune Ascidie del Golfo di Napoli che mi è occorso di raccogliere in diverse occasioni nella Stazione Zoologica. Molte di esse si riferiscono al *Diplosoma Listeri*, di cui ho seguito ripetutamente sul vivo la metamorfosi della larva, lo sviluppo delle giovani colonie, i movimenti dei prolungamenti ectodermici e le singolari migrazioni in toto delle colonie adulte. A proposito dei movimenti dei prolungamenti ectodermici riferisco pure sopra ciò che ho veduto di somigliante su alcune colonie di Botrillidi, nelle Distaplie, nelle Cione, in una *Styela*.

Do qualche figura relativa al ringiovanimento delle colonie di *Diazona violacea*, di cui pubblicai molti anni or sono una relazione preliminare, ma di cui nè a me, nè ad altri è più riuscito di trovare materiale favorevole allo studio completo.

Termino con delle osservazioni sul valore sistematico dei varii generi dei Didemnidi, e particolarmente insisto nel considerare come validi i due generi *Trididemnum* e *Tetradidemnum*.

Sugli spettri di emissione dei sali di uranio a bassa temperatura; *Nota del socio* **M. Cantone.**

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907)

Avendo avuto a mia disposizione, per cortesia del Prof. Piutti, dell'aria liquida prodotta nell'Istituto di Chimica farmaceutica, ho eseguito alcune esperienze per constatare l'interessante fenomeno dell'assottigliarsi delle bande emesse dai composti di uranio, sotto l'azione della luce di grande rifrangibilità, quando questi siano portati a temperatura molto bassa.

Il materiale di cui disponevo per tale indagine non era il più adatto perchè avuto in prestito da varie parti, ed in parecchi casi senza le sufficienti garanzie di purezza; se non che i primi risultati ottenuti sono di tal natura che possono interessare, a me sembra, anche senza le indicazioni esatte dei composti cimentati; sicchè mi sono indotto a pubblicarli, riservandomi un ulteriore esame della questione di cui qui si tratta.

Il sig. Henri Becquerel [1]), cui si deve la prima ricerca sul fenomeno avanti cennato, prese ad esaminare il nitrato di uranile, il solfato doppio di uranile e potassio ed il cloruro doppio di uranile e potassio, e diede come risultato delle sue ricerche i valori delle lunghezze d'onda corrispondenti alle letture che egli eseguì sulla scala dello spettroscopio, facendo notare che nelle esperienze coll'aria liquida le bande si risolvono in altre sottili ed intense raggruppate nel medesimo ordine in ciascuna banda; però nessuna deduzione di carattere quantitativo si trae dai risultati, nè dal 4 Marzo, giorno della comunicazione, ad oggi è comparso altro lavoro dello stesso A.

A me è sembrato che valesse la pena di ricercare se vi fossero in questi spettri dei sali di uranio serie di righe rispondenti a determinate leggi semplici, come si è potuto accertare per molte sostanze allo stato gassoso; e pertanto seguendo l'indirizzo tenuto ordinariamente dai Fisici nello studio delle serie mi sono riferito, invece che alle lunghezze d'onda, ai numeri di vibrazione, e più propriamente ai valori reciproci di quelle lunghezze espresse in millimetri.

Poichè anch'io facevo le determinazioni servendomi di uno spettroscopio ad un prisma e riferendomi direttamente alla scala di questo strumento, i valori delle lunghezze d'onda sono in media approssimati a 5 U. A., e forse un po' più grossolanamente nelle parti estreme dello

---

[1]) V. *Comptes Rendus*, 144, p. 459, 1907.

spettro; tuttavia stando all' andamento generale dei risultati ottenuti potevo contentarmi di quest'approssimazione, giacchè a mio credere una maggiore esattezza varrebbe più che altro allo studio delle modalità del fenomeno, studio che potrà farsi in seguito.

Ed ora riporto i risultati ai quali sono giunto usando la luce di una lampada Nernst filtrata attraverso un vetro di cobalto. In ciascuno degli annessi specchietti i numeri n di lunghezze d'onda, in un millimetro d' aria, sono disposti in colonne separate in guisa da aversi nella prima la serie principale, cioè quella formata colle righe più intense, nella seconda ed eventualmente nella terza i loro satelliti, poi le righe ugualmente sfumate o le bande, ed in fine le righe di piccolissima intensità che potrebbero costituire tracce di altri gruppi.

Certamente colla inclusione nella serie dei gruppi di queste ultime righe non presumo di ricavare dalle mie esperienze più di quello che possano dare, quindi per le serie secondarie costituite da due o tre termini, e particolarmente quando le differenze δ dei termini successivi si discostino dalla media di cui si parlerà appresso, non do gran peso alla disposizione adottata, eccetto i casi di piccoli gruppi di bande o di gruppi di righe comuni a più composti.

Solfato d' uranio

λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ
			4766	2098											4825	2073	
					78												82
4924	2031		4952	2020								4802	2082		**5022**	**1991**	
		85			86									85			
5140	1946		5170	1934		5082	1967		5115	1955		5007	1997			(a)	
		85			83			81			82			80			
5376	1861		5402	1851		5303	1886		5339	1873		5216	1917		5356	1867	
		84			81			85						84			86
5626	1777		5650	1770		5554	1801					5455	1833		5604	1781	
		85			86												
5912	1692		5937	1684													
	(d)			(c)			(e)										

N. B. Non furono classificate le righe: $\lambda = 5205$ $\lambda = 5274$.

Solfato di uranio ed ammonio

λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ
5128	1950		5152	1941							
		84			83						
5361	1866		5384	1858		5300	1887		5212	1919	
		83			81			84			84
5608	1783		5626	1777		5544	1803		5450	1835	
		82			82						
5880	1701		5900	1695							
	(f)			(d)			(e)				

N. B. Non fu classificata la riga λ = 5258.

Uranato di ammonio

λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ
5018	1993		5000	2000		4927	2030		4853	2061		4831	2070	
		83			82			81			89			90
5234	1910		5214	1918		5132	1947		5068	1972		5050	1980	
		82			84			82			78			79
5470	1828		5450	1835		5357	1867		5280	1894		5261	1901	
		77			80									82
5712	1751		5697	1755								5498	1819	
	(a)			(b)			(f)						(h)	

Fluoruro di uranio ed ammonio

λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ
5002	1999		5016	1994		4981	2008							
		83			87			83						
5220	1916		5243	1907		5195	1925					5132	1948	
		81			79			80						79
5452	1835		5472	1828		5421	1845		5448	1835		5353	1869	
		81			80			81			78			
5700	1754		5721	1748		5670	1764		5690	1757				
		86			87									
5997	1668		6024	1661										
	(b)			(a)			(g)							

N. B. Non furono classificate le righe λ = 5105 λ = 5305.

Acetato di uranio e potassio

(Bande)

λ	n	δ	λ	n	δ	λ_1	n_1	δ_1	λ_2	n_2	δ_2
						4433	2256		4450	2247	
								71			70
						4575	2185		4594	2177	
								89			91
4749	2106					4770	2096		4794	2086	
		84						79			81
4944	2022		5018	1993		4958	2017		4987	2005	
		84			85			87			87
5160	1938		5240	1908		5181	1930		5215	1918	
		88									
5407	1850										
	(c)			(a)							

N. B. Non furono classificate la riga λ = 1841 e le seguenti bande:

$\lambda_1 = 4749$ $\lambda_2 = 4759$

» 4794 » 4805

» 5532 » 5574

Nitrato di uranile (Kahlbaum)

λ	n	δ	λ	n	δ
5078	1967		5098	1962	
		84			87
5311	1883		5335	1875	
		84			85
5561	1799		5585	1790	
		88			82
5842	1711		5854	1708	
	(e)				

Solfato di uranio

λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ
4970	2012										
		82									
5180	1930		5205	1921		5156	1940		5108	1958	
		85			87			80			83
5420	1845		5455	1834		5382	1858		5347	1875	
		83			80			82			
5664	1765		5698	1754		5630	1776				
		90			86						
5969	1675		5997	1668							
				(b)		(d)				(f)	

Acetato di uranio (Kahlbaum)

λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ	λ	n	δ
4757	2102										
		84									
4957	2018		4977	2009		5080	1968		4818	2076	
		85			83			84			85
5175	1933		5192	1926		6309	1884		5022	1991	
		87			86			83			86
5418	1846		5436	1840		5554	1801		5253	1905	
		81			81						85
5664	1765		5686	1759					5495	1820	
	(c)			(g)			(e)			(h)	

(Bande)

λ_1	n_1	δ_1	λ_2	n_2	δ_2	λ_1	n_1	δ_1	λ_2	n_2	δ_2
4798	2084		4784	2090							
		84			81						
5000	2000		4978	2009		4940	2025		4901	2041	
		84			85			85			84
5220	1916		5197	1924		5156	1940		5108	1957	
		84			84			85			85
5455	1834		5436	1840		5390	1855		5344	1872	

Dai valori di δ riportati nei diversi quadri parmi si possa dedurre che le serie di righe aventi lo stesso aspetto relativo siano caratterizzate da una differenza costante fra i termini successivi della medesima colonna, e che il valore della costante risulti sensibilmente lo stesso per tutte le serie e per tutti i composti di uranio.

Come ho avvertito avanti, non posso garantire l'esattezza dei miei risultati che entro i limiti di un' approssimazione piuttosto larga, sicchè non è escluso che misure più esatte portino a risultati meglio concordanti rispetto alla legge indicata, tenuto anche conto del modo come procedono nelle diverse serie gli scostamenti dal valor medio di δ; però, se pure quella legge fosse in realtà per sè stessa approssimata, ritengo che abbia qualche importanza il fatto rilevato perchè metterebbe in luce un comportamento generale conforme ad una legge semplice, colle eventuali modificazioni dipendenti da fattori secondari. Si avrebbe appunto per la legge predominante una relazione del tipo

$$\frac{1}{\lambda} = A + mB$$

dove λ denota la lunghezza d'onda delle righe della serie, alle quali corrispondono i numeri m della serie naturale, e B nel sistema di misure qui adottato sarebbe presso a poco eguale ad 81 in tutte le serie, che risultano individuate solo da valori diversi di A. Come si vede, siamo in presenza di un fatto nuovo, poichè si hanno d'ordinario per gli spettri dei metalli gruppi di numeri di vibrazioni con differenze che si riproducono e, nel caso del rodìo, financo gruppi di 19 righe che si riproducono, per le differenze fra i valori di $\frac{1}{\lambda}$, in modo più o meno completo 54 volte; ma qui si presenta varie volte una successione continua di termini a differenza costante, cosa che non si verifica negli altri casi.

Il coefficiente A caratteristico delle singole serie è variabile in generale da un composto all'altro; tuttavia si hanno esempi, e non pochi, di notevole concordanza fra talune serie appartenenti a composti diversi, come risulta dalle lettere distintive apposte in fondo a ciascuna colonna, con questo di particolare che l'accordo esisterebbe fra serie le quali per il criterio da noi adottato nella loro disposizione sarebbero da considerare in generale di diverso tipo. Così si possono riguardare coincidenti la serie principale del fluoruro di uranio ed ammonio e la prima serie secondaria dell'uranato di ammonio, come anche la secondaria del primo colla primaria del secondo; e si tenga presente che per le cennate coppie di serie di questi due composti si ha un grande contrasto fra le righe della serie principale ed i loro satelliti. Ho notato due casi di coincidenza e potrei citarne altri, in cui però la legge di reciprocità non si riscontra, ma non credo opportuno di insistere in questi particolari, perchè coll'approssimazione con cui sono ottenuti i miei risultati, e per il fatto di aversi in tutte le serie valori di δ pressochè costanti, la coincidenza delle serie in due o più composti diversi potrebbe anche essere casuale, sebbene lo scambio di posto di due serie, avanti rilevato, escluderebbe in quel caso una tale ipotesi. Peraltro non sarebbe da trascurare una supposizione suggerita dall'indole stessa del fenomeno in esame, che cioè le linee dei singoli composti rappresentino una parte di uno spettro assai complesso formato di righe e di bande sottili variabili d'intensità colla natura del composto, ed allora la coincidenza delle serie troverebbe la spiegazione più semplice [1]).

Se noi ci riferiamo ai fatti generali della fluorescenza troviamo per i composti di uranio, in base ai fenomeni che essi presentano a bassa temperatura, un comportamento del tutto eccezionale, sia perchè

---

[1]) Si avverta altresì che non è noto ancora se e quanto possa influire un ulteriore abbassamento di temperatura sulla posizione delle righe dei composti d'uranio.

la fluorescenza e la fosforescenza pare si presentino solo quando piccole quantità di metalli rari si trovano mescolati intimamente con una di quelle sostanze che una volta si credevano atte alla fosforescenza, ed alle quali ora si attribuisce piuttosto l'ufficio di solventi solidi per quei metalli, sia perchè sostanze fosforescenti in alto grado poste nell'aria liquida non hanno presentato il fenomeno della emissione di righe; non mancherebbero dunque ragioni per ammettere che le righe osservate o risultino da un processo particolare di dissociazione nell'uranio coll'intervento dei raggi eccitatori, oppure siano da attribuire ad uno dei compagni di questo metallo.

Per quanto riguarda l'analisi spettroscopica come mezzo di riconoscimento delle sostanze dirò che vi hanno casi in cui lo spettro di emissione dei composti di uranio è sufficiente per riconoscerli, come si può argomentare dal confronto dello spettro che qui si riporta, ottenuto con un composto di uranio di ignota composizione chimica, con quello di nitrato di uranile (Kahlbaum) del quale precedentemente ci occupammo.

n	δ	n	δ
1970		1961	
	84		84
1886		1877	
	90		89
1796		1788	
	78		78
1718		1710	

Tuttavia mi sembra difficile che il riconoscimento in generale possa farsi colla stessa sicurezza che è consentita dagli ordinari metodi spettroscopici, poichè, mentre le tracce d'impurità di un sale modificano di rado lo spettro del vapore metallico corrispondente, nel caso degli spettri di emissione dei sali di uranio alla temperatura dell'aria liquida le impurità possono alterare in modo considerevole l'aspetto dello spettro, giusta quanto sono riuscito a constatare con dell'acetato non puro messo a confronto coll'acetato di Kahlbaum: lo spettro nel secondo era più nitido e, potrei dire, nell'insieme più regolare che nel primo [1]).

E per ciò che riguarda gli acetati non ritengo superflua la considerazione che negli spettri di questi sali non mancano larghe bande di emissione, per quanto nettamente limitate, laddove per i sali inor-

[1]) Qui devo notare che lo spettro ottenuto dal sig. Becquerel per il nitrato di uranile coincide con quello avuto da me per il sale omonimo solo nella parte che si riferisce alle righe fondamentali.

ganici le bande sono assottigliate in modo da presentarsi come righe, e talvolta estremamente sottili, onde è da supporre che la complicata costituzione molecolare dei primi o non permetta la scomposizione di tutte le bande, o richieda una temperatura ancora più bassa di quella da me usata

Non credo per il momento utile comunicare i risultati riguardanti gli spettri di assorbimento, da me osservati insieme a quelli di emissione, giacchè finora dallo studio sommario fatto sui due sistemi di spettri non sono pervenuto a deduzioni che importi mettere in rilievo; spero però che uno studio particolareggiato in proposito possa da me essere compiuto quanto prima.

Napoli, R. Università.

Su alcuni avanzi di pesci nell'arenaria glauconiosa delle isole Tremiti; *Nota del socio ordinario* F. Bassani.

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907)

Nelle isole Tremiti, e particolarmente nella parte Nord-Est di Cretaccio, sul pendio orientale di S. Domino e sulla costa Sud-Est di Capperara, sopra il calcare eocenico si adagia un' arenaria glauconiosa, di colore variabile dal rosso mattone al verdognolo.

L'anno 1889 nell'arenaria di Cretaccio il prof. Tellini raccolse e sottopose cortesemente al mio esame alcuni denti di pesci. Vi riconobbi *Chrysophrys cincta*, *Galeocerdo aduncus*, *Odontaspis cuspidata* e, con dubbio, *Oxyrhina hastalis*; onde confermai il riferimento cronologico di quel deposito, attribuito dal Tellini al Miocene medio [1]).

Dopo quell'epoca visitò a più riprese le Tremiti il professore Squinabol, che durante l'ultima gita, fatta l'anno scorso, rinvenne altri avanzi d'ittioliti nell'arenaria di Capperara. Qualche settimana fa egli si piacque inviarmeli, con la preghiera di determinarli. Credetti allora opportuno di rivedere anche quelli trovati dal Tellini, che si conservano nel Museo geologico dell'Università di Roma, e li chiesi al collega prof. Portis, il quale con la solita gentilezza appagò subito il mio desiderio. Nel tempo stesso il prof. Tellini, accogliendo la mia domanda, mi fornì premurosamente nuove notizie sul deposito in cui li aveva scoperti.

Ecco l'elenco dei fossili (quasi tutti, purtroppo, in cattivo stato di conservazione) da me riscontrati nell'arenaria delle isole Tremiti:

1. *Carcharodon megalodon* Agassiz (*Recherches sur les poissons fossiles*, vol. III, pag. 247, tav. 29). — Un gran dente, incompleto. La

---

[1]) A. Tellini, *Osservazioni geologiche sulle isole Tremiti* ecc., pp. 30-32 (Bollettino R. Comitato geol. d'Italia, anno 1890).

superficie interna della corona, notevolmente convessa, si deprime vicino agli orli; l'altra, quasi piana, è appiattita inferiormente nel mezzo, leggermente rilevata nella parte superiore e un po' depressa lungo i margini. — Capperara.

2. *Galeocerdo aduncus* Agass. (*Loc. cit.*, pag. 231, tav. 26, fig. 24-28).— Due denti, incompleti, assai piccoli: L'orlo anteriore della corona, distintamente seghettato in basso, ha una frastagliatura finissima verso la punta; il tratto superiore del margine posteriore è quasi liscio. In uno degli esemplari si vede anche la cavità interna. — Cretaccio.

3. *Odontaspis contortidens* Agass. sp. (*Loc. cit.*, pag. 294, tav. 37 *a*, fig. 17-23). — Due piccoli denti, laterali, alti dodici millimetri, privi della radice, a margini affilati. Le strie verticali alla superficie interna si spingono fino ai tre quarti dell'altezza della corona: in uno si mostrano diritte e sono circa trenta, fra cui qualcuna brevissima alla base; nell'altro sono mal conservate, un po' ondulate, e non sorpassano il numero di venticinque. — Capperàra.

4. *Odontaspis cuspidata* Agass. sp. (*Loc. cit.*, pag. 290, tav. 37 *a*, figure 43-50). — Denti numerosi, gracili, slanciati, tutti privi della radice. I maggiori misurano l'altezza di venti millimetri. Alcuni, anteriori, mostrano la faccia esterna della corona quasi piana, l'interna notevolmente convessa e l'apice un po' rivolto all'infuori; altri, laterali, meno svelti e non lesiniformi, hanno la base più larga e i margini affilati per tutta la loro estensione. — Cretaccio (6, già indicati nella citata pubblicazione del Tellini col nome di *Lamna cuspidata* Ag.); Capperara (30).

5. *Oxyrhina Desori* Agass. (*Loc. cit.*, pag. 282, tav. 37, fig. 8-13). — Sette denti, incompleti, anteriori e laterali. — Capperara.

6. *Oxyrhina hastalis* Agass. (*Loc. cit.*, pag. 277, tav. 34, fig. 3, 5-13 e 15-17). — Nove denti, anteriori, quasi verticali, di mediocre grandezza, tutti privi della radice. In taluno di essi, che può considerarsi come tipico, la faccia esterna mostra nel mezzo una leggera plica verticale, che, partendo dalla base dello smalto, s'innalza fino ai due terzi della corona; in qualche altro essa presenta tre depressioni: una mediana, inferiore, e due laterali, presso a poco triangolari, lungo i margini, che sono molto sottili. — Capperara.

7. *Oxyrhina minuta* Agass. (*Loc. cit.*, pag. 285, tav. 36, fig. 39-47).— Venti denti, molto piccoli, privi della radice, appiattiti, con la corona in forma di triangolo isoscele, a margini ottusi, e con la base dello smalto orizzóntale. — Cretaccio (16, già citati nella Memoria del Tellini col nome di *Ox. hastalis?*); Capperara (4).

8. *Aetobatis* sp. — Un frammento di scaglione dentario di un pesce della fam. *Myliobatidae*, che appartiene secondo ogni probabilità a questo

genere. Ha strette affinità con altri avanzi, da me esaminati, dei depositi miocenici di Gahard (Bretagna) e di Neudörfl sul March.— Capperara.

9. *Pycnodus* sp. — Cinque denti, delle serie mediana e laterali, quattro dei quali sono qui figurati in grandezza naturale. Trattandosi di esemplari isolati, non si può indicarne la specie; ma è certo che vanno riferiti a questo genere. Quello alla fig. 1 e un altro, raccolto

Fig. 1.-4. — Denti di *Pycnodus* sp. (gr. nat.), veduti dalla faccia superiore (1, 2, 3, 4), dalla faccia inferiore (1*a*, 2*a*, 3*a*, 4*a*) e di fianco (1*b*, 2*b*, 3*b*). — Capperara.

dal prof. Tellini a Cretaccio, che gli corrisponde, salvo le dimensioni anche maggiori (diametro longitudinale mm. 24, diam. trasversale mm. 11, altezza mm. 5), richiamano vagamente il grande dente molare della mascella superiore di *Chrysophrys*; ma un attento esame comparativo esclude ogni dubbio intorno alla loro determinazione generica. — Cretaccio (1); Capperara (4).

10. *Diodon* sp. — Semiplacca dentale, che conserva cinque foglietti. Per la forma generale, per il rapporto fra i diametri trasverso e anteroposteriore e per il numero dei fogli, è molto affine agli avanzi del Miocene inferiore della Gironde illustrati dal Delfortrie, col nome di *Gymnodus* sp., alle fig. 58-61, tav. XII, pag. 235, vol. XXVIII (1871) degli Atti della Société Linnéenne di Bordeaux, giustamente ascritti dal prof. Portis al gen. *Diodon* [1]) e probabilmente appartenenti, come ha osservato la dott. Pasquale, a *D. Scillai*

[1]) A. Portis, *Boll. R. Com. geol. d'Italia*, anno 1889, pag. 363.

Agassiz [1]). Il suo stato di conservazione non permette peraltro una determinazione specifica sicura. — Capperara.

11. *Chrysophrys* sp. — Undici denti molari, emisferici, col diametro che varia da tre a sette millimetri, ed uno canino. Qualcuno è affine a *Chr. cincta* Ag., miocenica, mentre altri si avvicinano anche più agli esemplari della mollassa miocenica di Baltringen descritti dal Probst col nome di *Sparoides sphaericus* [2]). Val meglio però non indicarne la specie, che non può essere determinata con sicurezza.— Cretaccio (8, già citati nella monografia del Tellini col nome di *Chr. cincta* Ag.); Capperara (3).

Per brevità, riassumo nel seguente quadro sinottico la distribuzione cronologica delle sette specie determinate nei giacimenti eocenici, oligocenici e miocenici dell'Europa (*ss*, scarsissima; *s*, scarsa; *c*, comune; *cc*, comunissima).

	Eocene		Oligocene	Miocene		
	med.	sup.		inf.	med.	sup.
Carcharodon megalodon	—	—	*s*	*c*	*cc*	*cc*
Galeocerdo aduncus	—	—	*ss*	*c*	*cc*	*s*
Odontaspis contortidens	—	*ss*	*c*	*c*	*cc*	*c*
Odontaspis cuspidata [3])	—	—	*s*	*c*	*cc*	*cc*
Oxyrhina Desori	*s*	*c*	*c*	*c*	*cc*	*c*
Oxyrhina hastalis	—	—	*s*	*c*	*cc*	*cc*
Oxyrhina minuta	—	—	*s*	*s*	?	—

Come si vede, tolta l'*Ox. minuta*, citata solo qualche volta e con dubbio nel Miocene medio, tutte le altre specie sono comunissime nei giacimenti di quest'epoca (calcare di Lecce, di Rosignano Monferrato, di Cagliari, di Malta, di Margarethen, di Gahard; mollassa della Svizzera, e del Württemberg; arenaria di Catanzaro, ecc.). D'altra parte,

---

[1]) M. Pasquale, in questo *Rendiconto*, anno 1905, pp. 73-74.

[2]) J. Probst, *Württ. Jahresh.*, vol. XXX (1874), pag. 295, tav. 3, fig. 26-31.

[3]) Qui debbo ricordare che alcuni palittiologi ritengono che dell'*Odontaspis cuspidata* sia sinonimo o costituisca una semplice varietà l'*Od. Hopei*, comparsa nell'Eocene inferiore; per essi, dunque, la specie in discorso sarebbe cominciata a vivere nel Suessoniano. Io sono peraltro di opinione, come ho già detto in altri lavori, che si tratti di due specie distinte.

i resti di *Aetobatis*, di *Diodon* e di *Chrysophrys* hanno stretta analogia con avanzi congeneri riscontrati nell'Elveziano. Al Miocene medio, dunque, è da riferirsi con probabilità l'arenaria delle isole Tremiti. Bisogna osservare peraltro che le sette specie su nominate vissero pure nel Miocene inferiore e nell'Oligocene, e almeno due di esse anche nell'Eocene. A ciò deve aggiungersi il fatto della presenza di resti del gen. *Pycnodus*, essenzialmente eocenico, quantunque una o due volte sia stato citato anche nel Miocene [1]). Nè è facile ammettere ch'essi sieno rimestati, sia perchè non hanno l'aspetto di materiale rimaneggiato, sia perchè, come mi ha scritto il prof. Squinabol, non esistono *in situ* depositi eocenici da cui possano provenire. Infatti il terreno eocenico a contatto con l'arenaria è esclusivamente a *Nummuliti*, senza traccia di altri fossili; inoltre, l'arenaria è glauconiosa ed esclusivamente tale, ciò che non si riscontra nell'Eocene. Se non che, è necessario notare che l'arenaria si appoggia sul Parisiano con discordanza manifesta, attestante un *hiatus*, come si rileva ad evidenza da una fotografia eseguita all'isola Capperara dallo Squinabol, che me l'ha gentilmente comunicata.

Analisi Chimica dell'Acqua Termo-minerale "Greco" nei tenimenti di Contursi (Salerno); *Nota di* **Arnaldo Piutti** *ed* **Ezio Comanducci.**

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907)

DESCRIZIONE DELLA SORGENTE

Nella gran valle del Fiume Sele, a circa tre chilometri da Contursi sulla Strada Nazionale che attraversa questo paese e va verso Oliveto, s'incontra un avvallamento, circondato da alti monti, dove scorre un ruscello detto del *Vallone*. Lungo questo ruscello, a cinquanta metri dal Sele e duecento dalla Strada Nazionale, si trovano diverse polle, riunite in piccolo spazio, da cui sgorga un'acqua piuttosto albula, avente odore di idrogeno solforato, ricca di alghe e che scorre fra concrezioni calcari, che essa stessa ha deposto.

Questa è l'acqua da noi analizzata e della quale riferiamo la composizione.

Secondo le notizie che abbiamo potuto raccogliere essa cominciò a scaturire circa quarant'anni fa e dopo quattordici, diminuì a tal punto da divenire un filo insignificante; ma dopo due anni si riattivò e si mantenne in attività per altri sei anni e d'allora, con varî periodi di intermittenza, di cinque in sei anni, è divenuta di deflusso costante.

---

[1]) Vedi A. Smith Woodward, *Catal. of foss. fishes of the British Museum*, parte III, pag. 280. — Non ne sono state date figure.

Tale acqua che dapprima serviva per macerare il lino e per irrigare terreni, non però coltivati a frumento, che secca, fu adoperata nello scorso anno per bagni, da persone affette di reumatismo articolare e muscolare, da psoriasi, erpete, eczema, postumi di fratture, ecc. utilizzando alcune vasche scavate nel terreno.

L'acqua sgorga dalle polle con piccoli getti alti da 10 a 20 cm. dovuti principalmente alla pressione dell'abbondante sviluppo di gas solfidrico e carbonico.

Nei dintorni della sorgente non esistono abitazioni, nè lavatoi, nè concimaie ed ora vi è sorto uno stabilimento balneare per cura del proprietario Giuseppe Greco di Oliveto-Citra, da cui l'acqua prende il nome.

Analisi eseguite alla sorgente.

Proprietà fisiche ed organolettiche.

1. *Temperatura dell'acqua e dell'aria.* Un termometro a massimi e minimi indicò all'ombra fuor dell'acqua 1°.5 C; immerso completamente nell'acqua 34°.C.

2. *Colore e limpidità.* Osservata di paragone con l'acqua distillata entro tubi di vetro lunghi cm. 75 e larghi 2 cm., si mostrò opalescente con alcune muffe galleggianti.

3. *Reazione.* Le carte rosse di tornasole azzurriscono leggermente, ma lasciate all'aria il colore si accentua notevolmente (presenza di bicarbonati alcalini).

4. *Sapore e odore.* Saggiata in un bicchiere a calice presenta odore e sapore di acido solfidrico; questi si rendono più manifesti collo scuotimento (presenza di acido solfidrico).

Saggi qualitativi. [α) — *Positivi*].

1. *Anidride carbonica libera.* Dibattuta con acqua di calce limpida, fornì un abbondante precipitato bianco, solubile in eccesso di acqua.

2. *Carbonati e bicarbonati.* Con acido cloridrico diluito, dette forte effervescenza senza aumentare l'odore di acido solfidrico.

3. *Acido solfidrico.* Le carte all'acetato di piombo ed al nitrato di argento ammoniacale annerirono. La soluzione di iodio si decolorò con separazione di solfo ed il carbonato di cadmio si colorò subito in giallo.

4. *Calcio e Magnesio.* Con carbonato e idrato sodico dette abbondante precipitato bianco. insolubile in eccesso di reattivo.

[β) — *Negativi*].

5. *Solfuri.* Con soluzione di nitroprussiato sodico non si colorò.

6. *Ferro.* Le soluzioni di acido tannico e gallico non si colorarono.

7. *Acido nitroso.* Col reattivo Griess non si ebbe alcuna colorazione.

Saggi quantitativi. *Determinazione dell'acido solfidrico.* Fu ese-

guita sopra 500 cc. di acqua con soluzione N/10 di iodio, adoperando come indicatore la salda di amido. I risultati furono i seguenti:

	1	2	3	4	5
Subito cc. I N/10	5,05	7,50	7,20	6,8	7,0
Dopo $^1/_2$ ora »	—	6,50	—	—	2,8
» $^3/_4$ » »	—	—	2,40	—	—

Dai quali dati si vede che all'aria l'acido solfidrico disciolto si decompone notevolmente ed in breve tempo.

Calcolando per 1000 cc. di acqua, abbiamo al massimo mg. 25,5 di H^2S, e in media mg. 24,2.

Analisi eseguita in laboratorio.

I. *Analisi qualitativa.*

L'analisi qualitativa eseguita secondo R. Fresenius (16 Edizione, § 211 ff.), dette i seguenti risultati:

Sostanze che si trovano in notevole quantità. (Ricerca fatta con 1500 cc. di acqua).

1. Precipitanti coll'ebollizione:

Acidi	*Basi*
Carbonico (abbondante)	Ferro
Solforico	Calcio (abbondante)

2. Rimanenti in soluzione dopo il riscaldamento:

Acidi	*Basi*
Solforico	Calcio
Cloridrico (abbondante)	Magnesio
Carbonico	Sodio (abbondante)
Silice	Potassio

Sostanze fisse che si trovano in piccola quantità. (Furono rinvenute sopra 10480 cc. di acqua).

1. Insolubili nell'acqua dopo ebollizione:

Acidi	*Basi*
Fosforico	Ferro
Silicico	Manganese
	Stronzio

2. Solubili nell'acqua dopo ebollizione ed evaporazione a secco:

Acidi	*Basi*
Borico	Litio
Iodidrico	

Riassunto della composizione qualitativa dell' acqua in esame.

Acidi	Cloridrico	quantità abbondante
	Iodidrico	tracce
	Solfidrico	quantità notevole
	Carbonico	» abbondante
	Solforico	piccola quantità
	Borico	tracce
	Fosforico	tracce
	Silicico	piccola quantità
Basi	Litio	tracce
	Sodio	quantità notevole
	Potassio	» »
	Calcio	» abbondante
	Stronzio	tracce
	Magnesio	quantità notevole
	Ferro	piccolissima quantità
	Alluminio	» »
	Manganese	tracce

Inoltre non contiene nè acido nitrico, nè acido nitroso, nè ammoniaca.

II. *Analisi quantitativa.*

L'analisi quantitativa fu eseguita sull'acqua prelevata il 21 Gennaio di quest'anno e introdotta in recipienti adatti all'uopo preparati in laboratorio.

Peso specifico.

Fu determinato con tre boccette a collo strozzato e riempite alla sorgente.

Le pesate furono fatte a 11° ed il peso specifico fu riferito all'acqua distillata. I risultati furono:

Boccetta + acqua in esame	150 — 13,7691	150 — 36,1611	233,164
» + » distillata	150 — 13,9848	150 — 36,4306	222,870
» vuota ed asciutta	150 — 91,0305	150 — 113,4490	82,550
Peso specifico	1,0028	1,0035	1,0021

Media del peso specifico 1,0028

*

Residuo fisso.

In una capsula di platino tarata furono evaporati a b. m. 1000 cc. dell'acqua. Il residuo fu seccato prima a 100°, poi a 120° e a 180°, indi calcinato al rosso incipiente a cui annerì, e infine venne trattato con acqua carbonica e poi seccato a 180°.

Riferendo i risultati per 1000 cc. di acqua, abbiamo:

	100°	120°	180°	al rosso incipiente	a 180° dopo trattamento carbonico
Residuo	3,375	3,369	3,331	2,459	3,051

Gas disciolti.

I campioni di acqua per questa determinazione furono presi alla sorgente entro palloni di vetro di circa 1000 cc., chiusi da un tappo di gomma ad un foro pel quale passava un tubo di vetro a squadra, chiuso dalla parte che entra nel pallone e munito di un foro laterale nella stessa parte. L'acqua contenuta in questi palloni era limpida, ma per riscaldamento s'intorbidò fortemente dando un precipitato bianco; nello stesso tempo si svilupparono abbondantissime quantità di gas che furono raccolti per spostamento di soluzione satura di cloruro di sodio.

I gas così raccolti furono analizzati con le pipette di Hempel, di cui una conteneva soluzione acquosa di ioduro iodurato, un'altra teneva soluzione concentrata di soda caustica ed una terza delle bacchette di fosforo ordinario immerso nell'acqua distillata.

L'azoto fu determinato per differenza. Eccone i risultati:

Volume dell'acqua	Volume in cc. del gas: totale	Volume in cc. del gas: preso in esame	Volume in cc. del gas: dei singoli componenti		Temperatura	Pressione	Volume corretto a 0° e 760mm; cc.: nell'acqua adoperata	Volume corretto a 0° e 760mm; cc.: in 1000 cc.	Peso dei gas ridotti a 0° e 760mm; gr.: nell'acqua adoperata	Peso dei gas ridotti a 0° e 760mm; gr.: in 1000 cc. di acqua
840	790	100	Anid. carbonica [1])	74,25	13°	757,3	468,30	557,50	0,9176	1,0923
			Acido solfidrico	1,80	»	»	13,31	15,81	0,0202	0,0240
			Ossigeno	2,00	»	»	12,52	14,91	0,0179	0,0213
			Azoto	21,95	»	»	162,18	205,30	0,2027	0,2567
890	837	100	Anidr. carbonica	74,90	14°	752,2	571,43	642,05	1,1197	1,2581
			Acido solforico	1,78	»	»	13,84	15,55	0,0210	0,0236
			Ossigeno	1,60	»	»	12,14	13,64	0,0173	0,0195
			Azoto	21,72	»	»	168,28	189,09	0,2104	0,2364

Da cui si ha la seguente media corretta a 0° e 760mm per 1000 cc. di acqua:

	In volume	In peso
H^2S	cc. 15,68	gr. 0,0238
CO^2	» 599,77	» 1,1752
O	» 14,27	» 0,0204
N	» 197,19	» 0,2465

Analisi dei gas che si sprigionano spontaneamente alla sorgente.

Questi gas furono raccolti per spostamento di aria, ponendo sopra la polla un imbuto di zinco raccomandato a dei pesi e mettendo questo in comunicazione con quattro tubi di vetro lunghi circa 15 cm. e dello spessore di cm. 1,5, congiunti fra loro con tubi di gomma. La corrente abbastanza rapida dei gas che si sprigionano spontaneamente in modo da far sembrare l'acqua in continua forte ebollizione, fu lasciata passare per circa due ore attraverso detti tubi e dopo, per mezzo di una eulipila, vennero chiusi da ambo le estremità cominciando dal tubo più lontano all'imbuto. Per analizzare il gas così raccolto, si congiunsero

[1]) La quantità di anidride carbonica riferita in questa tavola comprende anche quella semicombinata la quale con ebollizione dell'acqua si è messa in libertà.

separatamente i tubi con le burette di Hempel e si travasò il gas in questa, spostandolo con acqua satura di cloruro di sodio.

L'acido solfidrico venne trattenuto dalla soluzione di iodio e l'anidride carbonica da una soluzione concentrata di potassa caustica.

Ecco i risultati avuti:

	Volume in cc. del gas		Temperatura	Pressione	Volume corretto a 0° e 760mm; cc.		
	totale	dei singoli componenti			totale	dei singoli componenti	per 100 cc. del gas tota
1	33	Acido solfidrico 32,5	19,5	761,2	30,07	Acido solfidrico 79,61	Acido solfidrico 98,4
		Anidr. carbonica 0,5	—	—		Anidr. carbonica 0,46	Anidr. carbonica 1,5
2	28,3	Acido solfidrico 27,9	18	759	25,90	Acido solfidrico 25,53	Acido solfidrico 98,5
		Anidr. carbonica 0,4	—	—		Anidr. carbonica 0,37	Anidr. carbonica 1,4
3	36,8	Acido solfidrico 36,1	20	760,7	33,43	Acido solfidrico 32,79	Acido solfidrico 98,1
		Anidr. carbonica 0,7	—	—		Anidr. carbonica 0,64	Anidr. carbonica 1,9
4	41	Acido solfidrico 40,4	20	760,7	37,25	Acido solfidrico 36,70	Acido solfidrico 98,5
		Anidr. carbonica 0,6	—	—		Anidr. carbonica 0,55	Anidr. carbonica 1,4

Media per 100 cc. di gas

H^2S cc. 98,43

CO^2 » 1,57

Determinazione dell'acido solfidrico disciolto.

Per questa determinazione furono raccolti due campioni alla sorgente con bocce a tappo smerigliato. In una si introdussero cc. 1000 di acqua e 22 di soluzione N/10 di iodio, in modo che esso fosse in eccesso. Si formò un'inalbamento dell'acqua per separazione di solfo che poi si depositò al fondo del recipiente ed il liquido si colorò in rosso-giallastro.

L'altra prova conteneva 500 cc. di acqua ed un eccesso di carbonato di cadmio preparato di recente e sospeso in acqua distillata.

1.ª *Determinazione* (volumetricamente).

Nella bottiglia ove furono introdotti alla sorgente i 1000 cc. d'acqua e la soluzione N/10 di iodio, fu titolato l'eccesso di iodio con una soluzione N/10 di iposolfito di sodio e ne occorsero di questo cc. 7,9. — Avendo impiegati cc. 22 di iodio, i cc. di esso che hanno reagito con l'acido solfidrico, sarà dato dalla differenza $22 - 7,9 = 14,1$. Allora $14,1 \times 1,7 =$ mgr. 24,10 di acido solfidrico che si trovano disciolti in 1000 cc. di acqua.

2.ª *Determinazione* (per pesata).

Il contenuto dell'altra bottiglia, riempito con l'acqua in esame e carbonato di cadmio, fu filtrato, il precipitato fu lavato con acido acetico, il solfuro rimasto insolubile fu ossidato ad acido solforico e pesato sotto forma di solfato di bario. Il risultato fu il seguente:

Crogiuolo		gr.	20 — 1,9754
»	+ $BaSO^4$	»	20 — 1,8922
		$BaSO^4$	gr. 0,0832

da cui calcolando il quantitativo corrispondente di acido solfidrico contenuto in 1000 cc. di acqua, ne abbiamo mgr. 24,24.

Quindi, la media di queste due determinazioni è mgr. 24,17 ossia gr. 0,0242 di acido solfidrico per 1000 cc. di acqua.

Anidride carbonica libera, semicombinata e combinata.

Questa determinazione fu eseguita col metodo Pettenkofer e Trillich modificato da Sutton, adoperando l'acqua contenuta in una bottiglia da 500 cc. e riempita alla sorgente. Contenendo molta anidride carbonica, il saggio fu fatto impiegando 50 cc. dell'acqua, 10 cc. di soluzione al 10 % di cloruro di bario e 90 cc. di soluzione baritica. — 50 cc. del liquido limpido sovrastante richiesero cc. 12,60, mentre il restante del liquido, più il precipitato, ne richiesero cc. 103,8. Ora, siccome 30 cc. di soluzione baritica corrispondeva a mgr. 1 di CO^2, abbiamo:

$$\frac{12,50}{2} + \frac{12,60}{2} = 12,55$$

$$32,2 - 12,55 = \text{mgr. } 19,65$$

$$19,65 \times 3 = \text{mgr. } 59,95 \ CO^2 \text{ libera e semicombinata.}$$

Il precipitato avuto con barite e cloruro di bario ed i restanti 50 cc. di liquido consumarono 103,8 cc. di acido cloridrico, quindi:

103,80 — 12,55	= 91,25	mgr.	CO^2 totale
91,25 — 59,95	= 31,30	»	CO^2 combinata
91,25 — (31,30 × 2)	= 28,65	»	CO^2 libera

Riassumendo e calcolando per 1000 cc. di acqua, abbiamo:

CO^2 libera	mgr.	0,5730
CO^2 combinata	»	0,6260
CO^2 semicombinata	»	0,6260
CO^2 totale	mgr.	1,8250

Anidride carbonica totale.

Per questa determinazione furono riempiti alla sorgente tre palloncini con una determinata quantità di acqua in esame e con un eccesso di cloruro di calcio ammoniacale limpido, indi chiusi con tappi di gomma.

In laboratorio su questi saggi fu operato seguendo il metodo Kolbe, mediante l'apparecchio Fresenius e raccogliendo l'anidride carbonica sviluppatasi in due tubi ad U, contenenti cloruro di calcio fuso e calce sodata, e in una bolla Liebig contenente soluz. conc. di KOH. I risultati furono i seguenti:

	cc. acqua	1.° tubo a l U	Bolle Liebig	2.° tubo ad U	gr. CO^2 totale
1	200	0,3332	0,0261	0,0278	0,3651
2	250	0,3218	0,1341	0,0021	0,4580
3	250	0,4058	0,0447	0,0062	0,4567

Calcolando per 1000 cc. di acqua, si ha:

I.	Anidride	carbonica	totale	gr. 1,8255
II.	»	»		» 1,8320
III.	»	»		» 1,8270

Da cui si ricava una media di gr. 1,8281.

Sostanze organiche ed ossigeno consumato.

La presenza di sostanze organiche fu messa in evidenza calcinando il residuo avuto a 100°, che si annerì in modo abbastanza spiccato. La determinazione quantitativa fu eseguita secondo il processo Kubel-Tiemann.

10 cc. soluzione di acido ossalico (corrispondente a 1 mgr. di ossigeno) richiesero cc. 9,5 di soluzione di permanganato potassico, mentre:

100 cc. dell'acqua, più 10 cc. di acido ossalico acidulati con acido solforico diluito (1 : 3), consumarono 12,8 cc. di soluzione permanganica. Onde 12,8 — 9,5 = 3,3 sono i cc. di permanganato necessario per ossidare tutte le sostanze organiche contenute in 100 cc. dell'acqua in esame.

Con questi dati si trova che mgr. 3,47 rappresentano la quantità di ossigeno necessario per ossidare le sostanze organiche contenute in 1000 cc. di acqua.

Azoto albuminoideo.

Fu determinato col metodo Wanklyn, Chapmann e Smith concentrando 500 cc. di acqua a 300 cc., distillando con carbonato sodico e permanganato potassico alcalino, raccogliendo l'ammoniaca che si sviluppò su acido solforico N/10 e titolando l'eccesso di questo con soda caustica N/10. Si trovò che per 1000 cc. di acqua è contenuto tanto azoto albuminoideo da corrispondere a mgr. 1,02 di ammoniaca.

Cloro.

Fu determinato sopra 250 cc. di acqua, pesandolo come cloruro di argento. Questo fu raccolto su filtro Berzelius tarato e fu seccato prima fino a peso costante, poi scaldato fino a incipiente fusione.

Pesafiltri + filtro secco a 110°	20 — 2,7270
» » + precipitato a 110°	20 — 2,2235
Cloruro di argento	gr. 0,5035
Crogiuolo porcellana	20 — 1,9770
» » + sale d'argento	20 — 1,4739
Cloruro di argento	gr. 0,5031

Calcolando per 1000 cc. abbiamo, cloruro di argento gr. 2,0124.

Acido solforico.

2000 cc. di acqua furono portati a secco a b. m. entro una capsula di platino ed il residuo fu trattato con acido cloridrico con il quale dette viva effervescenza. Dopo ripetuto questo trattamento guattro volte, il residuo fu ripreso con HCl diluito, filtrato, lavato e il liquido fu precipitato con cloruro di bario.

Pesafiltri + filtro seccato a 120°	20 — 4,8610
» » + precipitato a 120°	20 — 1,6976
Solfato di bario	gr. 3,1634

Riferendo questo peso a 1000 cc. di acqua, abbiamo gr. 1,5817 di $BaSO^4$.

Silice.

Questa determinazione fu eseguita sulla parte insolubile in HCl della determinazione suddetta. La silice ottenuta si volatilizzò completamente, dopo ripetuti trattamenti con acido fluoridrico.

Crogiuolo platino		20 — 3,5894
» »	+ silice	20 — 3,4874
	Silice	gr. 0,1020

Quindi abbiamo per 1000 cc. di acqua, gr. 0,051 di silice.

Calcio.

Fu determinato eliminando la silice, il ferro, l'alluminio e il manganese dal residuo di 7000 cc. di acqua, e precipitando tutto il calcio con ossalato ammonico. Questo abbondantissimo precipitato fu raccolto sopra un filtro e lavato, poi sciolto in HCl diluito, portata a 1000 cc. con H^2O ed analizzatone di questa soluzione 100 cc. L'ossido di calcio ottenuto nella calcinazione analizzato allo spettroscopio, mostrò solo la presenza di tracce di stronzio.

Crogiuolo platino		20 — 3,5897
» »	+ precipitato	20 — 3,0474
	Ossido di calcio	gr. 0,5423

Quindi abbiamo per 1000 cc. di acqua gr. 0,7747 di CaO.

Magnesio.

Dal liquido proveniente dalla separazione dell'ossalato di calcio, precipitato per la seconda volta, venne separata la magnesia per aggiunta di ammoniaca e fosfato ammonico,

Crogiuolo platino		50 — 21,9545
» »	+ precipitato	50 — 21,2132
	Pirofosfato di magnesio	gr. 0,7413

Quindi per 1000 cc. di acqua in esame, abbiamo gr. 1,0630 di pirofosfato di magnesio.

Ferro e alluminio.

Il piccolo precipitato di idrato ferrico e alluminio ottenuto dai precedenti sette litri di acqua, fu calcinato entro crogiuolo di platino fino a perdita di peso:

Crogiuolo platino		50 — 29,0352
» »	+ precipitato	50 — 29,0316
	Ossidi di alluminio e ferro	gr. 0,0036

Questo residuo venne sciolto in HCl diluito, aggiunto un cristallo di clorato potassico e portato a 100 cc. ed analizzata colorimetricamente con solfocianato potassico e allume ferrico titolato di cui ogni cc. corrispondeva a mgr. 0,1 di ferro. Si trovò che vi erano mgr. 0,10 di ferro, pari a mgr. 0,257 di ossido ferrico.

Allora abbiamo per 1000 cc. di acqua:

Ossido di ferro e alluminio	gr 0,00052
» » ferro	» 0,00004
» » alluminio	» 0,00048

Sodio e potassio.

Questi due elementi vennero determinati nel residuo di due litri di acqua, dopo eliminati gli altri elementi con ripetuti trattamenti a caldo con latte di calce e successivamente con carbonato ed ossalato ammonico ammoniacali.

Crogiuolo platino		50 — 28,5414
» »	+ cloruri alcalini	50 — 26,2937
	Cloruro di sodio e potassio	gr. 2,2477

In questi cloruri fu determinato il potassio, sciogliendoli in acqua, portando la soluzione a 250 cc. e precipitando con acido cloroplatinico una parte aliquota di 25 cm³.

Pesafiltro + filtro a 130°		20 — 9,1100
» »	+ cloroplatinato a 130°	20 — 9,0320
	Cloroplatinato potassico	gr. 0,0780

*

Con questi dati si calcola per 1000 cc. di acqua.

Cloruro di sodio	gr. 1,0042
» potassio	» 0,1196

Alcalinità del residuo secco a 120° dell'acqua in esame.
(Carbonati alcalini)

gr. 1 del residuo secco fu lisciviato con acqua bollente e sul liquido fu determinata l'alcalinità con una soluzione N/10 di acido solforico, usando come indicatore l'arancio di metile. Si richiesero cc. 2,9 di H^2SO^4 N/10 corrispondenti a mgr. 6,38 di CO^2.

Riferendo a 1000 cc. di acqua, abbiamo mgr. 21,49 di CO^2.

Calcio e magnesio solubile dopo ebollizione dell'acqua.
(Cloruri e solfati)

cc. 250 dell'acqua furono fatti bollire a ricadere per un'ora, indi furono filtrati e sul liquido fu fatta la determinazione quantitativa del calcio e magnesio. I risultati furono:

Crogiuolo platino		50 — 33,5903
» »	+ ossido di calcio calc.	50 — 33,5602
	Ossido di calcio	gr. 0,0241
Crogiuolo platino		50 — 34,5914
» »	+ pirofosfato di magnesio	50 — 34,5100
	Pirofosfato di magnesio	gr. 0,0814

Calcolando per 1000 cc. di acqua, abbiamo:

Ossido di calcio	gr. 0,0963
» magnesio	» 0,1181

Calcio e magnesio solubili in acqua, dopo evaporazione dell'acqua a secco.
(Cloruri o solfati)

gr. 0,9116 di residuo dell'acqua, furono lisciviati parecchie volte sopra un filtro con acqua bollente e nell'acqua di lisciviazione furono determinati il calcio ed il magnesio. I risultati furono:

Crogiuolo di platino		50 — 33,6279
» »	+ ossido di calcio calc.	50 — 33,6021
	Ossido di calcio	gr. 0,0258
Crogiuolo platino		50 — 33,6284
» »	+ pirofosfato di magnesio	50 — 33,5406
	Pirofosfato di magnesio	gr. 0,0878

Calcolando per il residuo di 1000 cc. di acqua, abbiamo:

Ossido di calcio	gr. 0,0955
» magnesio	» 0,1173

Riassumendo i risultati delle due determinazioni precedenti, abbiamo:

Ossido di calcio solubile dopo ebollizione .	gr. 0,0963
» » » evaporazione .	» 0,0955
Media CaO :	gr. 0,0959
Ossido di magnesio solubile dopo ebollizione .	gr. 0,1181
» » » evaporazione.	» 0,1173
Media MgO :	gr. 0,1177

Analisi idrotimetrica.

Venne eseguito col metodo di Boutron e Boudet sopra l'acqua naturale diluita con 9 volte il volume di acqua distillata.

23 gradi idrotimetrici francesi corrispondevano a 40 cc. di soluzione di cloruro di calcio al 0,25 $^0/_{00}$.

Si ebbero i seguenti risultati:

1.° 40 cc. dell'acqua diluita (10 in 100) richiesero gradi 14,2 (altra prova 14,4) di soluzione idroalcolica di sapone.

2.° 40 cc. dell'acqua diluita, dopo separato il calcio, richiesero gradi 1,5 (altra prova (1,6).

3.° 100 cc. dell'acqua diluita furono bolliti per un'ora, riportati a volume con H^2O filtrati e saggiati 40 cc. del liquido. Occorsero gradi 4 (altra prova 4,2).

4.° 40 cc. di liquido del saggio precedente, dopo separato il calcio, richiesero gradi 2 (altra prova 2,1).

Da questi saggi abbiamo per 40 cc. di acqua:

1°	Durezza totale (tutti i sali di calcio e magnesio)	= gradi	143
2°	» dei sali di magnesio e dell'anidr. carbonica	= »	16
3°	» » » e di calc. non carbonati	= »	38,2-3
4°	» » »	= »	21

Da cui si ricava:

Durezza totale . . .	gradi	francese	143
» permanente . .	»	»	35,2
» temporanea . .	»	»	107,8

Riassunto dell'analisi quantitativa.

per 1000 cc. di acqua.

I. Dati analitici.

Peso specifico a 11° C	1,0028
Residuo fisso a 100°	3,375
» » 120°	3,369
» » 180°	3,331
» al rosso incipiente	2,459
» dopo trattamento carbonico . . .	3,051
Perdita di peso a 180°.	0,038
» » al rosso incipiente . . .	0,872
» » a 180° dopo trattamento carbon.	0,280

Gas disciolti a 0° e 760^{mm}.

Totale	cc. 826,91
Anidride carbonica	» 599,77
Acido solfidrico	» 15,68
Ossigeno	» 14,27
Azoto	» 197,19

Gas che si sprigionano dall'acqua alla sorgente, per 100 cc. di gas.

Acido solfidrico	cc. 98,43
Anidride carbonica	» 1,57
Acido solfidrico disciolto.	gr. 0,0242
Anidride carbonica combinata . . .	» 0,6260
» » semicombinata. . .	» 0,6260
» » libera	» 0,5730
» » totale	» 1,8250 / 1,8281
» » dei carbonati alcalini .	» 0,0298
Sostanze organiche espresse in ossigeno. .	mgr. 3,473
Azoto albuminoideo espresso in ammoniaca .	» 1,02
Cloruro di argento (dal cloro) . . .	gr. 2,0124
Solfato di bario (dall'acido solforico) . .	» 1,5817
Silice	» 0,0510
Ossido di calcio (totale)	» 0,7747
» » (dal cloruro o solfato) . .	» 0,0959
» magnesio (totale)	» 1,0630

Ossido di magnesio (dal cloruro o solfato) .	gr.	0,3247
» ferro	»	0,00004
» alluminio	»	0,00048
Cloruro di sodio (dal sodio)	»	1,0042
» potassio (dal potassio) . . .	»	0,1196
Durezza totale	gradi francesi	143
» permanente . . .	» »	35,2
» temporanea . . .	» »	107,8

II. Calcolati.

Anidride carbonica totale. . .	CO^2	gr.	1,8265
» » libera. . .	CO^2	»	0,5730
Silice	SiO^2	»	0,0510
Ione carbonico totale . . .	HCO^3	»	1,7923
» » dei bicarbonati alcalini	HCO^3	»	0,0289
» » combinato . .	CO^3	»	0,8794
» cloro	Cl	»	0,4978
» solforico	SO^4	»	0,6507
» sodio	Na	»	0,3956
» potassio	K	»	0,0628
» calcio (totale)	Ca	»	0,5539
» » (del solfato o cloruro) .	Ca	»	0,0686
» magnesio (totale) . . .	Mg	»	0,1271
» » (del solfato o cloruro)	Mg	»	0,0710
» ferro (al minimo) . . .	Fe	»	0,00003
» alluminio	Al	»	0,00025

Composizione probabile del residuo a 180° per 1000 cc. d'acqua.

Silice	SiO^2	gr.	0,0510
Solfato di calcio	$CaSO^4$	»	0,2329
» magnesio . . .	$MgSO^3$	»	0,3512
» sodio	Na^2SO^4	»	0,3050
Cloruro di potassio. . . .	KCl	»	0,1200
» sodio	NaCl	»	0,7261
Carbonato di sodio. . . .	Na^2CO^3	»	0,0260
» calcio . . .	$CaCO^3$	»	1,2382
» magnesio . . ,	$MgCO^3$	»	0,1941
Ossido ferrico	Fe^2O^3	»	0,000044
» di alluminio. . . .	Al^2O^3	»	0,00047
	Somma	gr.	3,245014
Residuo dell'evaporazione a 180°		»	3,331

Differenza in meno dovuta alle sostanze organiche, agli elementi che si trovano in piccolissima quantità (ioduri, borati, fosfati, sali di litio, manganese e stronzio) 0,0860.

Composizione probabile dell'acqua in esame per 1000 cc.

(Temperatura 34°.C — Densità 1,0028).

Anidride carbonica libera . .	CO^2	gr. 0,5730
Acido solfidrico	H^2S	» 0,0242
Ossigeno	O	» 0,0204
Azoto	N	» 0,2465
Silice	SiO^2	» 0,0510
Solfato di calcio	$CaSO^4$	» 0,2329
» magnesio . . .	$MgSO^4$	» 0,3512
» sodio	Na^2SO^4	» 0,3050
Cloruro di sodio	NaCl	» 0,7261
» potassio . . .	KCl	» 0,1200
Bicarbonato di sodio . . .	$NaHCO^3$	» 0,0411
» calcio . . .	$Ca(HCO^3)^2$	» 1,9655
» magnesio . .	$Mg(HCO^3)^2$	» 0,3367
» ferro . . .	$Fe(HCO^3)^2$	» 0,00009
» alluminio . .	$Al(HCO^3)^3$	» 0,00138
Ioduri		tracce
Sali di litio.		
Acido borico		
Acido fosforico		
Sali di stronzio		
» manganese		

Sostanze organiche (ossigeno consumato mgr. 3,473).

Controllo.

1. Furono evaporati fino a secco a b. m. 250 cc. dell'acqua in esame, precedentemente filtrata, indi il residuo bruno fu addizionato di poco acido solforico, evaporato a secco e poi calcinato al rosso in presenza di carbonato ammonico, fino a peso costante.

Capsula platino	25 — 3,4792
» + residuo	25 — 2,4928
Residuo in solfati	gr. 0,9864

Calcolando per 1000 cc. di acqua, abbiamo: Residuo in solfati gr. 3,9455.

2. Calcolando in solfati i singoli componenti riscontrati nell'acqua, abbiamo per 1000, di acqua:

Trovato:	Sodio	0,3956	calcolato come	solfato	1,2212
	Potassio	0,0628	»	»	0,1401
	Calcio	0,5539	»	»	1,8829
	Magnesio	0,1271	»	»	0,6282
	Alluminio	0,00025	»	»	0,00114
	Ferro	0.00003	»	ossido	0,000044
	Silice	0,0510	»	»	0,0510
				Somma	3,924584
			Trovato direttamente come sopra		3,945500
					0,020916

Conclusione

Dai risultati analitici riferiti, si deduce che l'acqua da noi analizzata appartiene al tipo « *Acqua Termo minerale, carbonica, sulfurea, alcalina, calcareo, magnesiaca* » e che contiene inoltre piccole quantità di *iodio, litio* e *boro.*

R. Università. Istituto Chimico farmaceutico.
Luglio 1907.

Rapporto *sulla Memoria del Dott.* A. Cerruti.

(Adunanza del dì 6 Luglio 1907)

Il Dott. Attilio Cerruti dà delle interessanti notizie anatomiche e biologiche su di un Anellide del Golfo di Napoli, già descritto molti anni fa, ma imperfettamente, dal Claparède: il *Microspio mecznikowianus.* Le ricerche dell'A. riguardano quasi tutti i sistemi organici, ma specialmente son dirette a studiare l'evoluzione dei nefridii e la formazione degli spermatofori. Seguono discussioni sistematiche sul valore da attribuirsi alla specie del Claparède.

Il lavoro del Cerruti è accompagnato da opportune illustrazioni. Data l'importanza dell'argomento, la Commissione propone di accogliere la Memoria negli Atti, pubblicandone integralmente il testo e le tre tavole che l'accompagnano.

G. Paladino
F. Bassani
A. Della Valle, *relatore.*

Sull' anatomia e biologia del *Microspio Mecznikowianus*, Clprd; *Memoria del dott.* **Attilio Cerruti.**

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907) — (Sunto dell'Autore)

I risultati da me ottenuti per ciò che riguarda la morfologia esterna del *Microspio mecznikowianus* Clprd., piccolo anellide del golfo di Napoli, finora poco studiato, sono in varii punti importanti differenti da quelli a cui sono giunti i precedenti osservatori, sopratutto per la forma dei parapodii, la distribuzione delle setole e il numero delle papille anali. Nell'intestino ho osservato dei notevoli particolari istologici, ed un « Nebendarm » rudimentale, che, invece, in altri Spionidi ho potuto scorgere maggiormente sviluppato. Il sistema nervoso presenta dei complicati « organi laterali » ed altri organi di senso « Nuchalorgan » e « Becherorgane ». Ricerche comparative mi hanno permesso di constatare la presenza di « organi laterali » anche in specie appartenenti ai generi: *Spio, Scolelepis, Nerine, Prionospio, Polydora, Magelona.*

Molto interessanti sono i nefridii, che nel *M. mecznikowianus* si presentano bene sviluppati. Essi, negli anelli anteriori sterili, sia nei maschi che nelle femmine, sono formati semplicemente da un tubo ciliato e ripiegato a V. Nelle femmine tale forma persiste, lievemente modificata, anche nei setigeri nei quali si sviluppano le uova; nei maschi invece, i nefridi posti negli anelli nei quali si formano gli spermii si evolvono durante il periodo della riproduzione e raggiungono un grado elevato di complicatezza, risultando composti: *a)* d'un nefrostoma; *b)* d'una grossa ampolla a struttura complicata; *c)* d'una porzione conica a cellule flagellate; *d)* d'una seconda ampolla più piccola della precedente; *e)* d'un tratto terminale sottile. Al tempo della maturazione sessuale nei nefridii si formano, in numero vario, dei curiosi spermatofori, dei quali ho potuto seguire lo sviluppo.

Circa alla sistematica delle specie del genere *Microspio*, le ricerche da me fatte mi portano a concludere che le due specie finora distinte come *M. mecznikowianus*, Clprd. e *M. atlanticus*, Langs. con molta probabilità sono da considerarsi identiche.

Relazione *sulla Memoria di* Paolo Della Valle: « *Osservazioni di tetradi in cellule somatiche* ».

(Adunanza del dì 6 Luglio 1907)

Signori,

Il lavoro del giovane Paolo Della Valle tratta del modo di prodursi e della significazione delle *tetradi*, cioè di quelle speciali divisioni dei cromosomi in uno dei differenti stadii ed in questa o quella fase della mitosi o cariocinesi.

Ritenuto tale atteggiamento della cromatina dalla maggior parte degli osservatori come un fatto collegato alla riduzione cromatica delle *cellule sessuali*, l'autore in cambio descrive la presenza di tetradi anche in cellule somatiche, accrescendo così le poche osservazioni in proposito, ed utilizzando le sue e le altrui osservazioni per sospettare ben altra significazione di quella data comunemente alle tetradi dalla maggioranza dei ricercatori.

Il lavoro è accompagnato da opportune figure ed è meritevole, Signori, della vostra approvazione, onde la Commissione sottoscritta vi propone che sia pubblicato negli Atti della nostra Accademia.

F. Bassani
F. Cavara
G. Paladino, *relatore*.

Osservazioni di tetradi nelle cellule somatiche; *Memoria di* **Paolo Della Valle**.

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907) — (Sunto dell'Autore)

In questo lavoro dimostro come non corrisponda al vero l'opinione generalmente accettata da circa un ventennio circa alle tetradi, che cioè esse esistano esclusivamente nella profase del primo fuso di maturazione e siano un indice sicuro della riduzione cromatica. Infatti, nella *Salamandra maculosa*, ho osservato tetradi evidenti in mitosi di cellule sicuramente somatiche, quali sono quelle dell'epitelio intestinale, del connettivo sottocutaneo, gli eritrociti, le cellule dell'epitelio della « Mundbodenplatte » e delle laminette branchiali. Ho inoltre trovati nella bibliografia altri casi rimasti ignorati, perchè sparsi in lavori di varia natura e perchè di solito gli autori che li hanno veduti non hanno

dato loro la meritata importanza. Aggiungerò che ho anche potuto riprodurre sperimentalmente uno dei più tipici fra questi casi, osservato casualmente in condizioni artificialmente patologiche.

Considerando che in tutti questi casi il numero dei cromosomi è quello non ridotto, e che tetradi sono state spesso osservate anche nel secondo fuso di maturazione, risulta evidente che il significato di questi gruppi deve essere diverso da quello finora accettato: una nuova e semplice interpretazione che io propongo, è basata su di uno speciale comportamento della struttura del cromosoma in alcune circostanze.

Nuove ricerche sulla Tiroide; *Nota del socio corrispondente* **F. Capobianco.**

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907)

Obbietto di questa mia Nota è di porre in rilievo alcuni risultati di ricerche praticate sul sistema tiroideo di daino, di cui una coppia mi fu benignamente concessa a scopo di studio dall' Amministrazione della Real Casa, alla quale esprimo qui le mie più vive azioni di grazia.

Ciò perchè mi pare che da tali osservazioni qualche parola sia ancor consentita di aggiungere alle nozioni già acquisite al proposito, e chiarire alcuni punti tuttavia controversi in ordine alla struttura ed al modo come si assolve la secrezione e la escrezione in tali organi, sui quali pur così ricca serie di ricerche si è venuta accumulando, con varii indirizzi, con differente materiale e nelle più diverse condizioni.

Le osservazioni sul daino sono state poi estese e confortate da indagini su tiroidi di cinghiale, che è anche preziosa fonte di rilievi isto-fisiologici.

I punti sui quali è mio proposito richiamare l'attenzione si riferiscono alla questione della membrana basale dell'epitelio glandolare ed ai suoi rapporti con i vasi; alla forma dei follicoli, e quindi, al tipo di struttura della tiroide; al meccanismo di secrezione e di escrezione della sostanza colloidea.

Ad altra occasione rimando quanto si riferisce alla presenza delle paratiroidi e dei noduli linfatici o cosiddetti corpuscoli timici.

Come si vede, gli argomenti, dei quali mi occuperò, hanno importanza, che va oltre i limiti di una speciale istografia della glandola negli animali citati, potendo servire di contributo ad interpretazioni più generali su la istofisiologia del sistema tiroideo e darci la nozione di cose, la cui spiegazione presenta non poche difficoltà, oltrechè fornire dati di osservazione su materiale che non è di così facile approvvigionamento.

Membrana basale e rapporto dei vasi.

La presenza di una vera membrana circondante i follicoli e come superficie d'impianto dell'epitelio tiroideo è stata prima ammessa e poi negata.

von Ebner [1]) quasi ad armonizzare le contraddittorie osservazioni ammette che non esista una vera membrana distaccabile, ma solo uno strato superficiale omogeneo, che separa l'epitelio dai vasi.

I miei preparati di daino e di cinghiale permettono di escludere recisamente qualunque specie di tramezzo di separazione tra le pareti vasali e le cellule epiteliali. Specialmente nei preparati di daino, si ebbe una iniezione naturale dei vasi tiroidei delle più complete e riuscite, la quale insieme alla caratteristica colorazione al miscuglio di ematossilina e scarlatto, che con la tinta rameica peculiare svela dovunque le emasie anche scarse ed isolate, consentiva di rilevare precisamente il rapporto tra il sangue e l'epitelio follicolare; rapporto intimo direi immediato se non fosse stata la esile parete capillare, che facea da sottile tramezzo di separazione. Anzi, in certi punti, ove i vasi erano naturalmente più ampii, si vedea come lo strato epiteliale era dal turgore vasale spostato e rientrante, e sporgeva quindi nella cavità follicolare.

La figura I mostra precisamente con sufficiente chiarezza quanto ho descritto. Ritratta a camera lucida da una sezione di tiroide di daino, colorata alla ematossilina e scarlatto, lascia a prima vista e senza minuta descrizione scorgere come il rapporto dei vasi con l'epitelio sia immediato, anzi pare proprio che il sangue s'inoltri nel corpo cellulare sino in grande prossimità del nucleo. Ed ivi si nota ancora come nei punti *a b* l'ectasia vasale abbia sospinta verso il lume follicolare una parte dello strato epiteliale.

I reperti di tal genere non si contano nei miei preparati, essendo costanti e di non dubbia interpretazione. Talora, come è facile immaginare anche per chi solo poche volte abbia avuto sott'occhi una serie di preparati tiroidei, s'incontrano formazioni epiteliali come follicoli pieni. In questi casi, la osservazione permette di constatare che tra le cellule s'intercalano i vasi in diretto ed immediato rapporto con esse, specialmente in quei casi, nei quali il taglio non sia proprio caduto a livello dei nuclei fusiformi, che segnano la parete vasale.

Non è il caso di fermarsi a discutere qui il vantaggio che per la

---

[1]) von Ebner: Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig, 1899, pag. 318.

nutrizione e la funzione debba da tale disposizione derivare all'epitelio, al quale pervengono i succhi plasmatici solo a traverso le opportune disposizioni strutturali delle pareti capillari, a tale scopo precipuamente e dappertutto ordinate e come al massimo grado siano semplificate le condizioni fisico-chimiche, che sono a base di ogni processo secretivo.

Forma dei follicoli tiroidei.

La tiroide dopo Henle, Kölliker, e Luschka, è stata sempre quasi generalmente ritenuta come costituita di follicoli rotondeggianti e di vescicole, sviluppatisi, come scrive l'Hertwig, da cordoni cellulari. « Dann bilden sich an ihnen in kleinen Abständen von einander « Erweiterungen aus die durch leichte Einschnürungen getrennt sind. « Indem letzere tiefer werden, zerfällt schliesslich das gesammte « Netzwerk der Strange in zahlreiche kleine hohle Epithelbläschen « oder Follikel, die durch ein gefässreiches, embryonales Bindegewebe « von einander getrennt sind » [1]).

Intanto, non sono mancate opinioni contrarie, antiche e recenti, di osservatori autorevoli, che nella struttura tiroidea vollero riconoscere un tipo tubulare, a tubuli ed otricoli semplici o ramificati, completamente chiusi od intercomunicanti. Sono tra quest'ultimi il Flemming [2]), lo Zeiss [3]), lo Stöhr [4]) e lo Streiff [5]).

Le tiroidi che formano obbietto di questa mia comunicazione presentano anche da tale punto di vista un non trascurabile interesse. Accanto a forme vescicolari chiarissime ed innegabili, delle quali quelle periferiche raggiungono dimensioni enormi, e sporgendo su la superficie dei lobuli glandolari sono visibili ad occhio nudo e ricordano i follicoli di Graaf in avanzato sviluppo emergenti sulla superficie ovarica, se ne trovano altre allungate ed anche come tuboli semplici e ramificati.

Nelle figure 2, 3, 4, 5, si può notare una grande varietà di forme ed una irregolarità di tipo. Vi ha dei tubi semplici, come nella fig. 5, altri che presentano simmetrici ed asimmetrici diverticoli laterali, come nelle fig. 3, 4, qualcuno come tubo ricurvo presentante verso un estremo rientramenti ed estroflessioni, ed infiniti altri atteggiamenti che per brevità ometto.

---

[1]) Hertwig: Handbuch der Entwicklungs geschichte. Iena, 1902, p. 366.

[2]) Flemming: Ueber Bau und Eintheilung der Drüsen. Arch. f. An. und Entwicklungsg. Jahrg. 1888.

[3]) Zeiss: Mikrosk. Untersuch. über den Bau der Schilddrüse. Strassburg. Diss. 1877.

[4]) Stöhr: Lehrbuch der Histologie, 1896, p. 237.

[5]) Streiff: Ueber die Form der Schilddrüsen-Follikel des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwickl. 48 Bd., 1897.

La istografia tiroidea, adunque, nel daino e nel cinghiale si segnala anche pel polimorfismo dei suoi follicoli. Ciò mi pare non sia in disaccordo con quanto generalmente è noto sul modo di genesi dell'organo.

Il quale si sviluppa, come ho ricordato, da cordoni cellulari, in cui la penetrazione e l'accrescimento di setti connettivali e di rami vasali limita ed isola altrettanti segmenti, che rappresentano le future cavità epiteliali. Or bene, sol che si pensi per un istante alla possibilità che quella penetrazione e quell'accrescimento siano non costantemente simmetrici, e si avrà, credo, argomento per avvalorare l'idea che possa la tiroide esser costituita di cavità epiteliali, che o hanno i diametri presso a poco uguali e sono vescicole, ovvero possono aver forma tubolare, e questa semplice o con diverticoli laterali, che ne rappresentano le ramificazioni.

Sicchè, per tal modo il vero carattere morfologico differenziale della tiroide è l'essere essa costituita di cavità epiteliali, perfettamente chiuse, indeiscenti, di varia forma e di differenti dimensioni.

Secrezione ed escrezione tiroidea.

Il modo di eliminazione del secreto colloideo è uno dei quesiti istofisiologici, intorno al quale meglio si è esercitato l'acume degli osservatori.

In effetti, parevano ed erano inconciliabili la presenza della sostanza colloide in cavità perfettamente chiuse e la constatazione ripetutamente fatta di essa nei canali linfatici della glandola.

I modi che avrebbero dovuto stabilire il passaggio dalle une agli altri sono stati i canalicoli interepiteliali dell'Hürthle [1]), i focolai di fusione cellulare del Langendorff [2]), la rottura della parete follicolare del Biondi [3]).

I canalicoli interepiteliali non furono confermati, anzi si ritennero ben presto prodotti di erronea interpretazione, sicchè non restavano che le spiegazioni del Langendorff e del Biondi.

Ed esse pareva che spiegassero benissimo e la possibilità delle comunicazioni interfollicolari quando accadevano in corrispondenza di follicoli contigui, ed il deflusso nei linfatici, quando la breccia si apriva verso questi.

---

[1]) Hürthle: Beiträge zur Kenntniss des Secretionsvorgangs in der Schilddrüse. Arch. f. die ges. Physiol. Bd. 56.

[2]) Langendorff: Aeltere und neue Ansichten über die Schilddrüse. Biol. Centralbl. Bd. IX.

[3]) Biondi: Beitrag zur Structur und Function der Schilddrüse. Berl. Med. Wochensch., 1888, Nr. 47.

Argomenti per analogia non mancavano nell'organismo. Il follicolo ovarico scoppia ed è per questo scoppio che da esso esce l'uovo per avviarsi oltre. Una deiscenza analoga sarebbe dovuta verificarsi anche per la tiroide.

Se non che, per lo scoppio, quando ben si rifletta, l'analogia delle condizioni nei due casi non risulta provata, anche se contro la interpretazione del Biondi non stessero altri argomenti.

In effetti, nel follicolo ovarico si svolge l'uovo, elemento quanto altro mai vivace e rigoglioso, dotato di energie metaboliche intense e rinascenti, che son la base di tutti i meravigliosi fenomeni che in esso si svolgono per prepararne la maturità. In virtù di questo rigoglio vitale può esso, se non prescindere dalle pure condizioni fisico-chimiche dell'ambiente che le circonda, dominarle e regolarle con alterna vicenda, legata alle mutazioni che in esso si verificano nelle fasi successive del suo svolgimento intraovarico. Sicchè, esso cresce ed il liquido follicolare ne segue e ne favorisce il divenire. D'altra parte, intorno l'uovo sono le caratteristiche cellule, le quali col fitto intreccio dei loro prolungamenti, come dimostrò il Paladino [1]), assicurano all'uovo l'arrivo di ricco materiale nutritivo.

Invece, chiunque abbia pratica di istografia tiroidea deve riconoscere che in quei follicoli, i quali appaiono pieni di sostanza colloide, l'epitelio è compresso, appiattito, quasi lamellare, ed esso evidentemente si trova nelle condizioni più sfavorevoli per un attivo lavorio secretivo, pel quale dovrebbe precisamente aversi l'aumento del contenuto follicolare, che, accumulandosi, porterebbe, nella interpretazione del Biondi, alla deiscenza passiva della vescicola. Riconosciuta, quindi, la inattitudine funzionale dello strato epiteliale in tal periodo nei follicoli ricolmi, il rivestimento cellulare dovrebbe ridursi a funzionare da semplice membrana più o meno permeabile, e l'aumento del contenuto vescicolare dovrebbe verificarsi esclusivamente per processi fisico-chimici, svolgentisi tra il sangue della ricca rete perifollicolare ed il contenuto colloideo a traverso una membrana animale, che farebbe da tramezzo.

Non è qui il caso di fermarsi a discutere analiticamente tutte le ragioni teoriche, le quali potrebbero contrapporsi alla possibilità di questi scambî nel caso speciale. Per restare nel campo obbiettivo dei fatti constatati, rammenterò l'accordo unanime nel riconoscere che la sostanza colloide si raddensa con la sua permanenza nei follicoli, assume più facilmente i colori, si mostra raggrinzata e vi sono osservatori, che dal grado di raggrinzamento propongono di giudicare della età del se-

---

[1]) Paladino: I ponti intercellulari tra l'uovo ovarico e le cellule follicolari etc. Anat. Anzeig., 1890.

creto ed anche della vescicola nella quale esso è convenuto. Ora se la sostanza colloide per accumularsi deve restar qualche tempo nei follicoli, se dimorando in questi essa si raddensa e si retrae, mi pare evidente che non se ne avvalori la interpretazione di un aumento di tensione intrafollicolare, la quale metterebbe capo alla deiscenza del follicolo.

Resterebbero i focolai di fusione cellulare, descritti dal Langendorff e confermati da altri (Hürthle, Schmid [1]), in corrispondenza dei quali l'epitelio subisce una specie di trasformazione colloidea passiva, ma, come dimostrerò in seguito, nemmanco questi focolai possono ritenersi quali ordinarî tramiti della escrezione colloidea.

Se, pertanto, un certo numero di ricercatori, in mancanza di altra, si è appagato di tali interpretazioni, altri ve ne ha che non vi assegnarono alcuna importanza.

Così il Paladino [2]), nello stabilire la sua classifica morfologica delle glandole, sotto il tipo follicolare distinse quello a follicoli deiscenti — tipo l'ovario — da quello con follicoli non deiscenti — tipo la tiroide — escludendo sin d'allora la possibilità non solo dell'apertura dei follicoli, ma ancora l'analogia che taluno avea intravisto con lo scoppio del follicolo di Graaf.

Egualmente l'Ebner nega così la rottura e la fusione della parete epiteliale come i canalicoli interepiteliali di Hürthle « *ein Bersten,* « *oder Schmelzen, von Follikeln, und ein Abfliessen, des In-* « *haltes, in die Lymphbahnen unter normalen Verhaltnissen, wie* « *Biondi und Schmid meinen, ist nicht erwiesen und ebenso scheinen* « *mir die von Hürthle zwischen Epithelzellen angenommenen In-* « *tercellulargänge, die direkt in die Lymphgefässe führen sollen und* « *die auch L. R. Müller nicht finden konnte, sehr zweifelhaft* » [3]).

Come si vede, si può dunque obbiettivamente affermare che s'ignora il vero modo della escrezione tiroidea e che in questo riguardo campeggiano ipotesi ed erronee interpretazioni.

Riferirò quanto mi è riescito di osservare nei preparati tiroidei delle specie innanzi ricordate, illustrando la esposizione con i numerosi disegni ritratti a camera lucida.

Nei miei preparati un fatto che colpisce subito l'attenzione è che tanto nel daino quanto e specialmente nel cinghiale l'attività glandolare è assai vivace, ed il processo secretivo si svolge prevalentemente, e per taluni follicoli si può dire quasi esclusivamente, nella zona peri-

---

[1]) Schmid: Der Secretionsvorgang in der Schilddrüse. Arch. f. mikr. Anat. XLVII Bd., 1896.

[2]) Paladino: Per una migliore classificazione delle glandole. Rend. Acc. Sc. fis. e matem. Napoli, 1901.

[3]) Ebner: l. c., pag. 323.

ferica epiteliale, in quella parte del corpo cellulare, cioè, che si trova tra il nucleo ed il contorno dei follicoli. Vi si vedono follicoli vuoti o con poco contenuto, circondati da uno strato continuo, omogeneo di una sostanza, la quale tranne la tinta un pochino più pallida ha tutti i caratteri di quella contenuta nell'interno delle vescicole.

La figura 6 rappresenta uno di questi esempii: i follicoli ritratti sono completamente vuoti ed, in vece, ad essi intorno corre come uno strato pallido ed uniforme, i cui caratteri microchimici non lasciavano dubbio su la sua natura colloidea. Accade talora che il secreto è molto abbondante e si accumula inegualmente intorno alla periferia dello strato epiteliale dei follicoli. In questi casi il contorno epiteliale si deforma e si producono introflessioni e ripiegature, che danno alla vescicola le più diverse e bizzarre parvenze. Talora è una ripiegatura ad ansa, come nella figura 7; talora un aspetto festonato più o meno regolare come nella figura 8; talora sinanco il follicolo appare quasi schiacciato in un tubo come nella figura 5 e in tanti altri modi che non mi pare indispensabile fermarmi a descrivere. E quando questa sostanza non più apparisce, resta una lacuna perifollicolare vuota del tutto o solo in parte come la figura ritratta precisamente per mostrare che in essa è ancora riconoscibile un residuo di sostanza colloide.

Come si può notare così esaminando le figure richiamate, la raccolta della sostanza colloide avviene sempre fuori dei vasi tra la parete di questi e l'epitelio follicolare. Ciò si può in ogni caso sicuramente constatare anche in quei punti, ove le cose appaiono alquanto meno chiare e per i quali occorre un più diligente esame.

Anche più dimostrativi per questi rapporti sono i punti nei quali capitano sezioni longitudinali di vasi. Dall'un lato e dall'altro di essi si può sempre riconoscere la serie degli elementi ellittici della loro parete, che separa gli strati colloidei perivasali dal contenuto sanguigno, il quale spicca caratteristicamente pel colore rosso rameico dei globuli nei preparati colorati col miscuglio di ematossilina e scarlatto.

Su le stesse figure si può ancora fare qualche altra osservazione: Si vede cioè che le cellule epiteliali sono tutte quasi mancanti della zona protoplasmatica esterna, esse han come limite periferico il nucleo, in intimo contatto del quale apparisce lo strato colloideo. Evidentemente, è quella parte protoplasmatica scomparsa perchè trasformata in sostanza colloide.

Tra i vasi sanguigni, adunque, e l'epitelio follicolare si raccoglie il secreto in spazii virtuali o appena apprezzabili od anche compressi nella prossimità di vescicole notevolmente distese, ma perfettamente distinguibili, allorchè il raccogliersi del secreto li allarghi, anche talora a spese della cavità follicolare, nella quale, come abbiamo già visto, può l'epitelio essere ricacciato ed introflesso.

Da questi spazii d'ordinario angusti la sostanza colloide defluisce gradatamente verso tramiti più larghi, circostanti a vasi sanguigni di calibro maggiore.

Quando con lente debole si ha sott'occhi un più largo campo di tessuto tiroideo si scorgono come tanti raggi di sostanza colloide più o meno lunghi e ramificati, convergenti verso un più esteso accumulo colloide, che si è raccolto intorno ad un più grande vase e si riporta l'impressione di tutto un complicato sistema canalicolato, a cominciare dagli esili spazii interfollicolari sino alle più grosse lacune perivasali.

Tale sistema apparisce più evidente sovratutto nei preparati di tiroidi di daino. Verso la parte centrale di tagli trasversali di lobi tiroidei, quindi in corrispondenza dell'asse maggiore della glandola, si trova un grosso vase, circondato da una larga lacuna perivasale, ove confluiscono gli spazii interfollicolari come in un torculare linfatico. Nella figura 10 è disegnata a debolissimo ingrandimento questa zona centrale. Vi si vede il vase in sezione trasversa e tutto intorno un grande spazio, ov'è una sostanza che nei preparati colorati avea tutti i caratteri di una sostanza colloidea. In tale lacuna convergono d'ogni parte gl'interspazii canalicolari, alcuni più angusti, altri più ampii. Uno di questi interspazii è ritratto alla immersione nella figura 11, nella quale lo si vede in parte occupato da sostanza colloide, destinata a scaricarsi nel confluente generale.

Da quanto procede, mi pare dunque che si debba riconoscere che una parte non piccola del secreto colloideo, elaborato dalla porzione periferica dell'epitelio tiroideo si versa direttamente negli spazii perivasali interfollicolari, entrando così in un sistema di canalicoli, destinati a rappresentare le prime vie di deflusso verso canali di maggior calibro, gli uni e gli altri inservienti al trasporto del secreto colloideo.

Resta ora a discorrere della sostanza colloide cavitaria, del contenuto cioè delle vescicole, ritenuto sinora come il rappresentante precipuo se non esclusivo della elaborazione tiroidea.

Ho già detto come le masse colloidee presentino un grado diverso di tingibilità, che la colorazione più viva corrisponda ad un maggiore condensamento del secreto, che maggiore addensamento esprima per molti l'età del follicolo. Veramente io credo, come ha il Langendorff ritenuto, che ciò esprima più che l'età del follicolo, la data della secrezione, ma in ogni modo se ne deduce che il secreto permane un certo tempo nelle vescicole.

In ciò si può essere quasi di accordo. Ma le mie ricerche mi pare mi autorizzino ad andare ancora più oltre.

Io ho acquistato la convinzione che questo contenuto follicolare, tranne in casi eccezionali, non entra nel circolo pei bisogni dell'organismo.

*

Secondo me, esso va soggetto a processi involutivi, degenera e nei casi ordinarii è destinato a scomparire e a rimanere in uno stato di inutilità.

Nè le forme che caratterizzano le fasi regressive sono nuove. Compulsando la letteratura, si trovano descritte con grande frequenza reperti, che avvalorano il mio concetto.

Peremeschko [1]) trovò che il contenuto si raggrinza con l'età, Zeiss [2]) riferisce i fenomeni di raggrinzamento a reagenti usati, Langendorff [3]), Podack [4]), Hürthle [5]), Schmid [6]) ritennero i vacuoli riscontrati nella sostanza colloide come dovuti ad artifizio in opposizione a Verson [7]), Peremeschko [8]), Andersson [9]), i quali vollero riconoscervi vere parti di secreto, e quest'ultimo parlò di secreto cromofobo e cromofilo, per spiegare la refrattarietà ai colori dei detti vacuoli. Gunther dimostrò in soggetti avanzati la presenza di cristalli, in massima della forma appartenente al sistema ottaedrico e rombico, i quali si comportavano come sostanza colloide solida.

Ma, oltre questi citati autori, chiunque abbia pratica della istografia tiroidea sa come frequentemente occorrano alterazioni nella colloide contenuta nei follicoli

Sicchè, seguendo attentamente le varie forme degenerative, si può stabilirne una tal quale progressione, la quale mette capo alla scomparsa di essa. Ho detto che il tipo può essere vario, nè sarebbe privo di interesse un esame che si proponesse di schematizzarlo.

In ogni modo, io riprodurrò le fasi di due delle forme più frequenti di involuzione colloidea, quali mi sono occorsi nei miei preparati, cioè l'una che dirò di vacuolizzamento e l'altra di raggrinzamento.

La vacuolizzazione, che, come ho detto innanzi, fu ritenuta artifizio dei reagenti, sicchè si fece anche una classifica dei mezzi che ne avrebbero favorita la comparsa e lo Schmid mise al primo posto l'alcool in

---

[1]) Peremeschko: Ein Beitrag zum Bau der Schilddrüse. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, 1867, Bd. XVII.

[2]) L. c.

[3]) L. c.

[4]) Podack: Beitrag zur Histologie und Function der Schilddrüse. Inaug. Diss., 1893, Königsberg i. l.

[5]) L. c.

[6]) L. c.

[7]) Verson: Die Schilddrüse. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. 1 Bd., 1871.

[8]) L. c.

[9]) Andersson: Zur Kenntniss der Morphologie der Schilddrüse. Arch. f. Anat. und Physiol. Anat. Abth., 1894.

ultimo l'acido osmico, è invece un prodotto naturale, perchè non potrebbe spiegarsene il reperto in preparati con trattamento vario, nè s'interpreterebbe perchè di due follicoli contigui uno presenti vacuoli e l'altro no, e perchè nello stesso follicolo parte della sostanza sarebbe alterata dal reagente e l'altra no.

Questi, vacuoli, invece cominciano a presentarsi limitatamente verso uno dei punti periferici della massa colloide, come nella figura 12, e procedono invadendo progressivamente tutta la massa inclusa nelle vescicole, la quale diventa completamente irriconoscibile.

Dalle figure 12 a 15 sono segnate queste fasi regressive, che nell'ultima han ridotta la massa colloidea come un irregolare ed incompleto tessuto di areole. In tutte poi si nota la integrità dell'epitelio follicolare, quasi a dimostrare che i processi degenerativi si svolgono nella sostanza colloide e la distruggono, senza che vi partecipi l'epitelio. L'altro tipo di forma degenerativa è il raggrinzamento rappresentato nelle sue fasi principali dalle figure 16 e 17.

In queste non è chi non veda come effettivamente la sostanza colloide si riduce in ultimo a cencetti informi, che non possono aver più alcun significato fisiologico. Anche in questa serie l'epitelio è integro e normale.

Gli esempii addotti sono solo le forme più fondamentali; quelle intermedie non si contano, ma da tutte si acquista la convinzione, che io mi son venuto formando, che cioè si abbiano tutti gli argomenti per dedurre che la sostanza colloidea cavitaria sia ordinariamente destinata a distruggersi in sito, senza uscire dal follicolo, che la secrega. Delle ricerche di microchimica è risultata che la sostanza colloide è ricca di proteidi e forse potrebbero i prodotti della sua distruzione essere anche utilizzati alla ricostituzione chimica delle cellule epiteliali costituenti il parenchima vero della glandola, che nella elaborazione del secreto si logorano profondamente.

In alcuni casi, peraltro, effettivamente questa sostanza si versa nel circolo. Nella serie delle osservazioni s'incontrano alcune zone nelle quali si svolge un più fervido lavorio glandolare, le cellule epiteliali nella zona esterna e nella interna presentano trasformazione colloidea, la partecipazione del nucleo, ravvisata qua e là, si manifesta più viva ed intensa, sicchè l'edifizio nucleare si disgrega, e tutta la cellula si disfa, la continuità della parete s'interrompe e ne residua un'apertura che ricorda i focolai di fusione del Langendorff, e che effettivamente può rappresentare una via di passaggio a traverso la quale il contenuto colloideo entra nei linfatici e vi arriva o ancora recente ed inalterata, od in una fase di più o meno avanzata desintegrazione. Ma ciò, ripeto, secondo io ritengo, solo eccezionalmente, e questo modo di fuoriuscita del secreto non può mai ritenersi quale normale ed ordinario deflusso della sostanza colloidea.

In tali casi si vede interrotta la continuità dei follicoli tiroidei, e per la breccia formatasi nella guisa testè descritta, il contenuto si versa di fuori e precisamente negli spazii linfatici adiacenti.

In quali limiti ora la dimostrazione, che risulta dall' esame delle tiroidi di cinghiale e di daino è applicabile alle altre specie e può contribuire e servire alla spiegazione generale del meccanismo della secrezione tiroidea?

Io son sicuro che, ripigliando le osservazioni da questo punto di vista e sopratutto sorprendendo fasi di attività glandolare molto vivaci, ovvero provocandole sperimentalmente, come per esempio con l'estirpazione di parte dell' apparecchio tiroideo, si riescirà a confermare ed estendere quanto ora mi è riescito di rilevare nelle presenti indagini. Ciò io mi son già proposto.

Ma, d'altro canto, i precedenti che autorizzano in certo modo ad una generalizzazione non mancano.

His [1]) nell'embrione umano osservò per primo una secrezione colloidea nella zona esterna dell'epitelio follicolare. Paladino [2]) notò granuli di secreto nel polo interno e nell'esterno delle cellule, cioè nel polo rivolto alla cavità follicolare e nell'altro rivolto al contorno del follicolo. Ebner [3]) vide secrezione nella stessa zona e suppose, come ho detto, che il secreto di questa parte fosse direttamente assorbito dai capillari sanguigni.

Quanto alla degenerazione del contenuto colloideo cavitario ho già citato sommariamente le osservazioni che esistono.

Per queste considerazioni, mi pare che la mia interpretazione, mentre dà una spiegazione nuova della meccanica funzionale della glandola tiroide finisce per armonizzare le antiche e le recenti e sparse osservazioni, anche quelle che sembravano contradittorie.

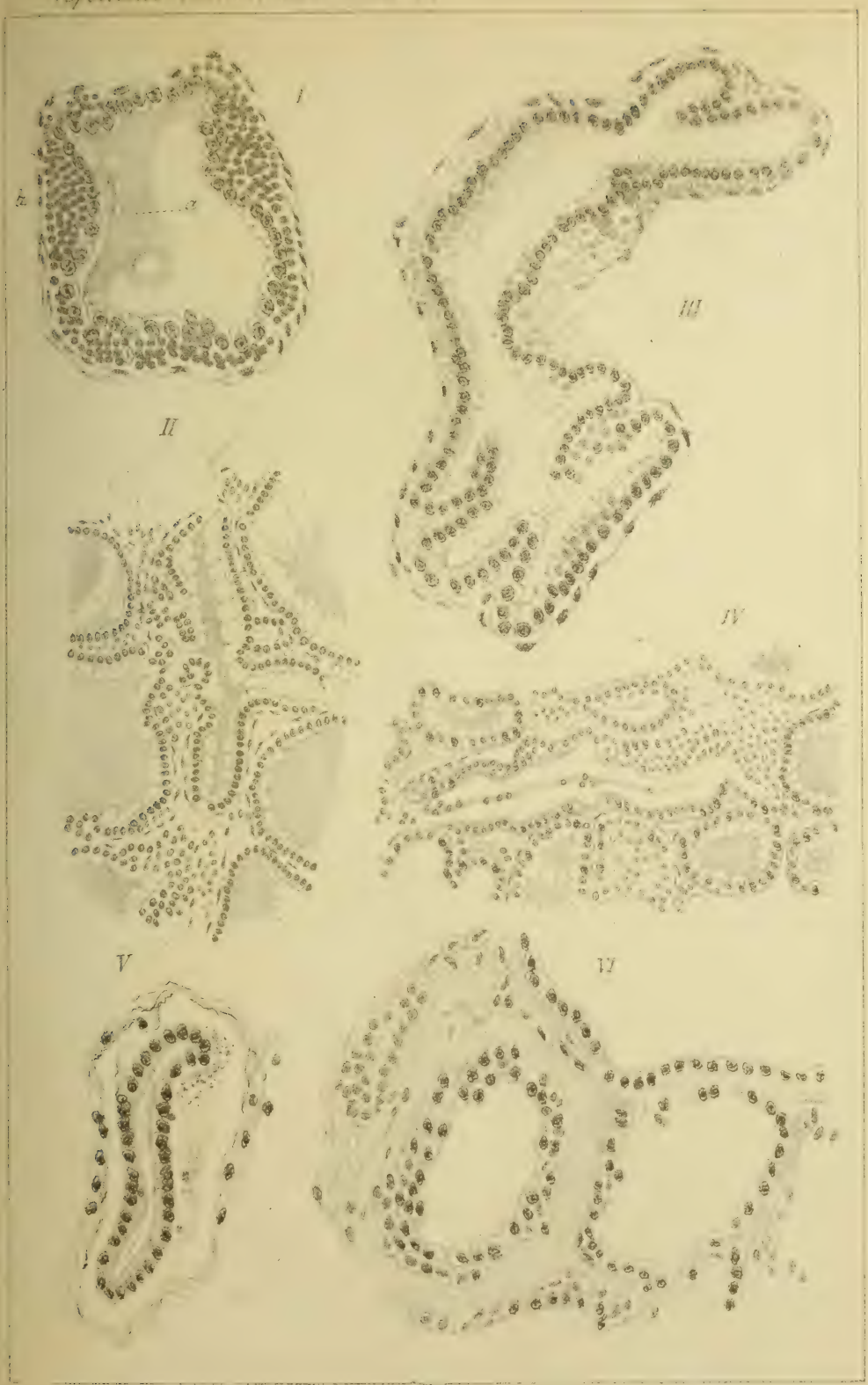
Istituto di Fisiologia ed Istologia della R. Scuola Superiore di Medicina Veterinaria di Napoli.

---

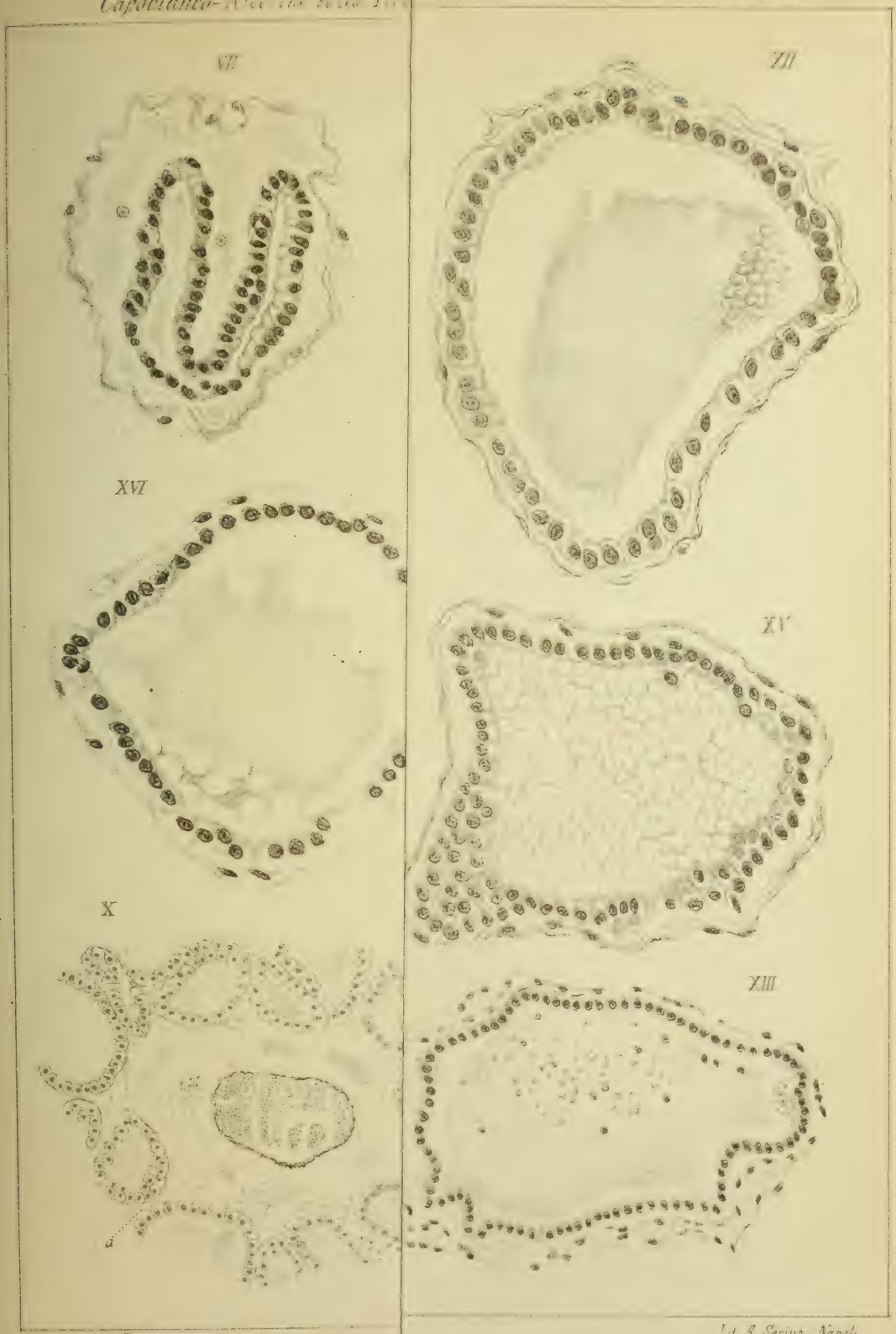
[1]) His, Anatomie menschlicher Embryonen, III, 1885.

[2]) L. c.

[3]) L. c.



De Pietro dis. Lit. A. Gecino



De Pietro dis

Lit. A. Serino - Napoli

De Pietro dis

Lit. A. Cenni – Napoli

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola I.

Fig. 1. Tiroide di daino. Sublimato. Ematossilina — Scarlatto. Rapporti dei vasi con l'epitelio. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. 16 mm.

» *2. 3. 4. 5.* Idem della precedente. Forme caratteristiche dei follicoli tiroidei. La fig. 5. presenta tracce di secreto extrafollicolare. — Oc. 3/Obb. 4 Koristka t. 16 mm.

Tavola II.

» *6.* Tiroide di cinghiale. Soluzione triacida. Strato omogeneo di secreto colloideo extrafollicolare. Vescicole vuote. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. ch.

» *7.* Tiroide di cinghiale. Soluzione triacida. Il follicolo è introflesso ad ansa e vi si vede un notevole strato di secreto extrafollicolare. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. 16 mm.

» *8.* Tiroide di daino. Bleu di metilene — Eosina. Caratteristico atteggiamento del follicolo. La sostanza colloidea extrafollicolare è abbondantissima; scarsa quella intracavitaria. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. ch.

» *9.* Idem del precedente. Il secreto colloideo extrafollicolare omogeneo ed integro; quello interno pare in fase di disgregazione. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. 16 mm.

» *10.* Tiroide di daino. Ematossilina — Scarlatto. *Torculare linfatico* al centro della sezione glandolare. Nella grossa lacuna perivascolare sboccano gl'interspazii linfatici interfollicolari di cui uno in *a* e vi si vede sostanza colloide. — Oc. 2/Obb. 4 Koristka t. 16 mm.

» *11.* Lo sbocco di uno spazio interfollicolare *a* della fig. precedente ritratto alla immersione. — Oc. 3/Obb. $^1/_{12}$ Imm. Reichert.

» *12.* Tiroide di cinghiale. Ematossilina — Scarlatto. Fase iniziale del vacuolizzamento nella s. colloide cavitaria. — Oc. 3/Obb. 6 Koristha t. 16 mm.

» *13. 14. 15.* Idem del precedente. Fasi più avanzate di vacuolizzamento sino alla desintegrazione completa della fig. 15. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. 16 mm.

» *16. 17.* Idem dei precedenti. Esempii di raggrinzamento della colloide cavitaria. — Oc. 3/Obb. 6 Koristka t. 16 mm.

N. B. — Tutte le figure sono state ritratte alla camera lucida Zeiss.

SULLA RISOLUZIONE GENERALE DELLE EQUAZIONI PER MEZZO DI SVILUPPI IN SERIE; *Nota del socio ordinario* **Alfredo Capelli.**

(Adunanza del dì 6 Luglio 1907)

Sia ω una radice, semplice e finita, dell'equazione:

$$(1) \qquad \theta(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \cdots + a_n z^n = 0 \ .$$

Per valori abbastanza piccoli dei moduli degli incrementi $p_0, p_1, \ldots, p_n$, l'equazione

$$(2) \qquad f(z) = a_0 + p_0 + (a_1 + p_1)z + (a_2 + p_2)z^2 + \cdots + (a_n + p_n)z^n = 0$$

determina perfettamente, come è ben noto, quel ramo monodromo, finito e continuo della z, riguardata come funzione delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$, che per $p_0 = p_1 = \ldots = p_n = 0$ assume il valore ω. Questo ramo sarà rappresentato entro un campo, che indicheremo con (P), definito p. es. da:

$$\operatorname{mod} p_i < \mathrm{R} \qquad (i = 0, 1, 2, \ldots, n)$$

da uno sviluppo convergente, procedente secondo i monomii delle p_0, $p_1, \ldots, p_n$, cioè da uno sviluppo della forma:

$$(3) \qquad z = \varphi(p_0, p_1, \ldots, p_n) = \sum_{\alpha_0, \ldots, \alpha_n} \mathrm{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \cdots p_n^{\alpha_n}$$

potendo in Σ le α assumere valori interi, positivi o nulli, qualisivogliano. In ciò che segue mi propongo appunto di determinare, con formole possibilmente semplici, i valori dei coefficienti $\mathrm{A}_{\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n}$.

I.

1. Detto C un cerchietto di raggio r, che ha per centro il punto ω del piano rappresentativo della variabile complessa z, si ha per un noto teorema della teoria delle funzioni di variabile complessa:

$$(4) \qquad \varphi(p_0, p_1, \ldots, p_n) = \frac{1}{2\pi i} \int_c \frac{z f'(z)}{f(z)} \, dz$$

dove l'integrale va esteso al cerchietto C percorso in senso positivo secondo la convenzione ben nota. La formola (4) vale per tutti i valori

delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$ che corrispondono ad un sistema qualunque (p_0, $p_1, \ldots, p_n$) interno al campo (P), purchè il raggio r sia stato fissato in modo che entro il cerchietto C non venga a cadere alcun'altra radice della $\theta(z)=0$ e purchè il numero R sia stato fissato abbastanza piccolo.

2. La (4) si può anche scrivere:

$$(5) \qquad \varphi(p_0, p_1, \ldots, p_n) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{zf'(z)}{\theta(z)} \cdot \frac{dz}{1 + [\theta(z)]^{-1} \cdot [p_0 + p_1 z + \cdots + p_n z^n]} .$$

Mediante un'eventuale ulteriore diminuzione di R, noi possiamo evidentemente ritenere che il modulo di

$$\theta(z)^{-1} [p_0 + p_1 z + \cdots + p_n z^n]$$

sia inferiore ad 1 comunque si scelga il sistema $p_0, p_1, \ldots, p_n$ entro (P) e comunque varii sulla circonferenza C la variabile d'integrazione z. In tali circostanze si ha lo sviluppo convergente:

$$\frac{1}{1 + [\theta(z)]^{-1} \cdot [p_0 + p_1 z + \cdots + p_n z]} = 1 + \sum_{h=1}^{h=+\infty} [-\theta(z)]^{-h} [p_0 + p_1 z + \cdots + p_n z^n]^h .$$

Siccome questo sviluppo è uniformemente convergente per tutti i valori di z compresi in una striscia (corona circolare opportunamente scelta) racchiudente la circonferenza C, la (5) ci dà:

$$(6) \qquad \varphi(p_0, p_1, \ldots, p_n) = -\frac{1}{2\pi i} \sum_{h=0}^{h=+\infty} \int_C zf'(z) [-\theta(z)]^{-(h+1)} \cdot [p_0 + p_1 z + \cdots + p_n z^n] dz .$$

3. Isoliamo nel secondo membro di (6) il prodotto $p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \ldots p_n^{\alpha_n}$, essendo $\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n$ dei numeri interi fissati a piacere. Questo prodotto si presenta manifestamente, poichè

$$zf'(z) = z\theta'(z) + p_1 z + 2p_2 z^2 + 3p_3 z^3 + \cdots + np_n z^n ,$$

soltanto in due termini della somma infinita, cioè nel termine in cui

$$h = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n$$

e, per $\alpha_0 + \alpha_1 + \ldots + \alpha_n > 0$, anche nel termine in cui

$$h = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n - 1 .$$

Nel primo di questi due termini, posto per brevità

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n = \alpha$$
$$\alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \cdots + n\alpha_n = \beta ,$$

si riconosce subito che il prodotto $p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \ldots p_n^{\alpha_n}$ ha per coefficiente

$$-\frac{1}{2\pi i} \cdot \frac{\underline{|\alpha}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1} \cdots \underline{|\alpha_n}} \int_c z^{\beta+1} [-\theta(z)]^{-(\alpha+1)} \theta'(z)\, dz .$$

Nel secondo termine ha invece per coefficiente

$$-\frac{1}{2\pi i} \cdot \frac{\beta . \underline{|\alpha - 1}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1} \cdots \underline{|\alpha_n}} \int_c z^{\beta} [-\theta(z)]^{-\alpha} .$$

Ma, integrando per parti, si trova subito (per $\alpha > 0$):

$$\int_c z^{\beta+1} [-\theta(z)]^{-(\alpha+1)} \theta'(z)\, dz = -\frac{\beta+1}{\alpha} \int_c z^{\beta} [-\theta(z)]^{-\alpha} dz$$

onde si conclude, per $\alpha > 0$:

$$\text{(7)} \qquad A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{1}{2\pi i} \cdot \frac{\underline{|\alpha - 1}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1} \cdots \underline{|\alpha_n}} \int_c z^{\beta} [-\theta(z)]^{-\alpha} dz$$

nel mentre che per $\alpha = 0$ si ha manifestamente

$$\text{(8)} \qquad A_{0, 0, \ldots, 0} = \omega .$$

4. Se poniamo ($\alpha > 0$):

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{\underline{|\alpha - 1}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1} \cdots \underline{|\alpha_n}} \overline{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} ,$$

lo sviluppo (3) si scrive:

$$\text{(3)}' \qquad z = \omega + \sum_{\alpha > 0} \frac{\underline{|\alpha - 1}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1} \cdots \underline{|\alpha_n}} \overline{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \cdots p_n^{\alpha_n}$$

e in luogo di (7) si ha più semplicemente:

$$\text{(7)}' \qquad \overline{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{1}{2\pi i} \int_c z^{\beta} [-\theta(z)]^{-\alpha} dz$$

d'onde il teorema: *la funzione* $\overline{A}_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}$ *dei numeri interi* $\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n$ *dipende effettivamente soltanto dalle somme:* $\alpha_0 + \alpha_1 + \ldots + \alpha_n$ ed $\alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \ldots + n\alpha_n$.

O in altri termini: *i coefficienti* $\overline{A}_{\alpha_0,\ldots,\alpha_n}$ *dello sviluppo di* z *che corrispondono a monomii* $p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \ldots p_n^{\alpha_n}$ *di ugual grado e di egual peso, hanno il medesimo valore.*

II.

5. Dallo sviluppo (3) possiamo dedurre facilmente lo sviluppo analogo di $\frac{1}{z}$, cioè precisamente di quel ramo $\frac{1}{z}$ che per $p_0 = p_1 = \ldots = p_n = 0$ si riduce ad $\frac{1}{\omega}$, ritenuto per semplicità che sia $\omega \neq 0$.

Infatti $\frac{1}{z}$ è radice dell'equazione

$$a_n + p_n + (a_{n-1} + p_{n-1})z + (a_{n-2} + p_{n-2})z^2 + \cdots + (a_0 + p_0)z^n = 0 .$$

Si ha dunque analogamente alle (3) e (7):

$$\frac{1}{z} = \frac{1}{\omega} + \sum_{\alpha > 0} A'_{\alpha_n, \alpha_{n-1}, \ldots, \alpha_0} p_n^{\alpha_0} p_{n-1}^{\alpha_1} p_{n-2}^{\alpha_2} \cdots p_0^{\alpha_n} \tag{9}$$

dove:

$$A'_{\alpha_n, \alpha_{n-1}, \ldots, \alpha_0} = \frac{\lfloor \alpha - 1}{2\pi i \lfloor \alpha_0 \lfloor \alpha_1 \cdots \lfloor \alpha_n - 1} \int_{c'} z^{\beta} [-\theta_1(z)]^{-\alpha} dz , \tag{10}$$

essendo:

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 + \cdots + \alpha_n$$

$$\beta = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \cdots + n\alpha_n$$

$$\theta_1(z) = a_n + a_{n-1}z + a_{n-2}z^2 + \cdots a_0 z^n$$

e C′ un cerchietto, da percorrersi in senso positivo, che ha per centro il punto $z = \frac{1}{\zeta}$.

Eseguendo nell'integrale che sta nel secondo membro di (10), la trasformazione

$$z = \frac{1}{\zeta} ,$$

si trova facilmente che esso prende la forma:

$$\int_c \zeta^{-s} \left[-\frac{\theta(\zeta)}{\zeta^n} \right]^{-\alpha} \left(-\frac{d\zeta}{\zeta^2} \right) = -\int_c z^{n\alpha - s - 2} [-\theta(z)]^{-\alpha} dz .$$

*

Pertanto la (9) si può anche scrivere evidentemente così:

$$\frac{1}{z}=\frac{1}{\omega}-\sum_{\alpha>0}\frac{\underline{|\alpha-1}}{2\pi i\,\underline{|\alpha_0}\cdots\underline{|\alpha_n}}\left\{\int_c z^{n\alpha-\beta'+2}[-\theta(z)]^{-\alpha}dz\right\}p_0^{\alpha_0}p_1^{\alpha_1}\cdots p_n^{\alpha_n}$$

dove α ha lo stesso significato di prima e

$$\beta'=\alpha_{n-1}+2\alpha_{n-2}+3\alpha_{n-3}+\cdots+n\alpha_0\ .$$

Ma dalle relazioni:

$$\beta=\alpha_1+2\alpha_2+3\alpha_3+\cdots+(n-1)\alpha_1+n\alpha_n$$
$$\beta'=n\alpha_0+(n-1)\alpha_1+(n-2)\alpha_2+\cdots+2\alpha_{n-2}+\alpha_{n-1}$$

si trae

$$\beta+\beta'=n\alpha$$

d'onde

$$n\alpha-\beta'=\beta\ .$$

Quindi si può anche scrivere in luogo dell'integrale che sta sotto il simbolo sommatorio:

$$\int_c z^{\beta-2}[-\theta(z)]^{-\alpha}dz\ .$$

6. Riassumendo si vede che sussistono simultaneamente le due formole:

$$z=\omega+\sum_{\alpha>0}\frac{\underline{|\alpha-1}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1}\cdots\underline{|\alpha_n}}\overline{A}_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}p_0^{\alpha_0}p_1^{\alpha_1}\cdots p_n^{\alpha_n}$$

ed

$$\frac{1}{z}=\frac{1}{\omega}-\sum_{\alpha>0}\frac{\underline{|\alpha-1}}{\underline{|\alpha_0}\,\underline{|\alpha_1}\cdots\underline{|\alpha_n}}\overline{A'}_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}p_0^{\alpha_0}p_1^{\alpha_1}\cdots p_n^{\alpha_n}$$

dove:

$$\overline{A}_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}=\frac{(-1)^\alpha}{2\pi i}\int_c z^\beta[\theta(z)]^{-\alpha}dz$$

ed

$$\overline{A'}_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}=\frac{(-1)^\alpha}{2\pi i}\int_c z^{\beta-2}[\theta(z)]^{-\alpha}dz$$

essendo in queste formole:

$$\theta(z)=a_0+a_1z+a_2z^2+\cdots+a_nz^n$$
$$\alpha=\alpha_0+\alpha_1+\alpha_2+\cdots+\alpha_n$$
$$\beta=\alpha_1+2\alpha_2+3\alpha_3+\cdots+n\alpha_n\ .$$

III.

7. È interessante il caso particolare in cui:

$$a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{n-1} = 0$$

nel quale il polinomio $\theta(z)$ assume la forma binomia:

$$\theta(z) = a_0 + a_n z^n .$$

Ritenuti a_0 ed a_n entrambi diversi da zero, nelle formole dell'art. 6 si potrà intendere per ω uno qualunque, fissato a piacere, degli n valori:

$$\omega = \sqrt[n]{-\frac{a_0}{a_n}} ,$$

e sarà:

$$\overline{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i} \int_c \frac{z^\beta dz}{(a_0 + a_n z^n)^\alpha} \quad , \quad \overline{A'}_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i} \int_c \frac{z^{\beta-2} dz}{(a_0 + a_n z^n)^\alpha} .$$

Cangiando la variabile di integrazione z in $\frac{z}{\omega}$ si può anche scrivere più semplicemente:

$$(11) \quad \overline{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} = \frac{\omega^{\beta+1}}{2\pi i a_0^\alpha} \int_{c_1} \frac{z^\beta dz}{(z^n - 1)^\alpha} \quad , \quad \overline{A'}_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} = \frac{\omega^{\beta-1}}{2\pi i a_0^\alpha} \int_{c_1} \frac{z^{\beta-2} dz}{(z^n - 1)^\alpha}$$

dove ora però C_1 è un cerchietto, da percorrersi in senso positivo, che ha per centro il punto $z = 1$.

8. Per calcolare questi ultimi integrali, basta fare la trasformazione

$$z^n = \zeta$$

che ci dà, poichè z si muove nell'intorno del valore $z = 1$:

$$z = \zeta^{\frac{1}{n}}$$

intendendosi con $\zeta^{\frac{1}{n}}$ quel ramo di $\sqrt[n]{\zeta}$ che per $\zeta = 1$ assume il valore 1. Poichè si ha inoltre in questo stesso senso:

$$dz = \frac{d\zeta}{n(\zeta^{\frac{1}{n}})^{n-1}} ,$$

si trova:

$$\int_{c_1} \frac{z^\beta dz}{(z^n-1)^\alpha} = \frac{1}{n} \int_{c_1} \frac{(\zeta^{\frac{1}{n}})^{\beta-n+1} d\zeta}{(\zeta-1)^\alpha}$$

e quindi, applicando la nota formola di Cauchy:

$$\int_{c_1} \frac{z^\beta dz}{(z^n-1)^\alpha} = \frac{2\pi i}{n \underline{|\alpha-1}} \left[\frac{\partial^{\alpha-1} \{(\zeta^{\frac{1}{n}})^{\beta-n+1}\}}{\partial \zeta^{\alpha-1}} \right]_{\zeta=1} =$$

$$= \frac{2\pi i}{n \underline{|\alpha-1}} \cdot \frac{1}{n^{\alpha-1}} (\beta+1-n)(\beta+1-2n)(\beta+1-3n) \dots (\beta+1-(\alpha-1)n) \times$$

$$\times [(\zeta^{\frac{1}{n}})^{\beta-\alpha n+1}]_{\zeta=1}$$

$$= \frac{2\pi i}{n^\alpha \underline{|\alpha-1}} (\beta+1-n)(\beta+1-2n) \dots (\beta+1-(\alpha-1)n) .$$

Si conclude dunque che:

$$\overline{A}_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} = \frac{\omega^{\beta+1}}{(na_0)^\alpha \underline{|\alpha-1}} (\beta+1-n)(\beta+1-2n) \dots (\beta+1-(\alpha-1)n)$$

e similmente si ha:

$$\overline{A'}_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} = \frac{\omega^{\beta-1}}{(na_0)^\alpha \underline{|\alpha-1}} (\beta-1-n)(\beta-1-2n) \dots (\beta-1-(\alpha-1)n).$$

9. Sostituite queste espressioni nelle formole dell'art. 6, giungiamo dunque al seguente risultato:

Se z è quel ramo della funzione di $p_0, p_1, \dots, p_n$ definita dall'equazione

$$a_0 + p_0 + p_1 z + p_2 z^2 + p_3 z^3 + \dots + p_{n-1} z^{n-1} + (a_n + p_n) z^n = 0$$

che per $p_0 = p_1 = \dots = p_n = 0$ assume il valore

$$\sqrt[n]{-\frac{a_0}{a_n}} = \omega ,$$

sussistono contemporaneamente i due sviluppi:

$$z = \omega + \sum_{\alpha>0} \frac{\underline{|\alpha-1}}{\underline{|\alpha_0} \dots \underline{|\alpha_n}} \frac{\omega^{\beta+1}}{n a_0^\alpha} \binom{\frac{\beta+1}{n} - 1}{\alpha-1} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \dots p_n^{\alpha_n}$$

ed

$$\frac{1}{z}=\frac{1}{\omega}-\sum_{\alpha>0}\frac{|\alpha-1}{|\alpha_0\cdots|\alpha_n}\frac{\omega^{\beta-1}}{na_0^{\alpha}}\binom{\frac{\beta-1}{n}-1}{\alpha-1}p_0^{\alpha_0}p_1^{\alpha_1}\cdots p_n^{\alpha_n}$$

entrambi convergenti per valori abbastanza piccoli dei moduli di p_0, $p_1,\ldots,p_n$ *). Ricordiamo che in queste formole:

$$\alpha=\alpha_0+\alpha_1+\alpha_2+\cdots+\alpha_n$$
$$\beta=\alpha_1+2\alpha_2+3\alpha_3+\cdots+n\alpha_n\ .$$

Riassunto delle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1906; *Nota del dott.* **Eugenio Guerrieri.**

(Adunanza del dì 6 Luglio 1907)

Nella presente Nota sono sinteticamente riepilogati i risultati numerici dedotti dalle osservazioni meteorologiche eseguite, durante l'anno 1906, nella R. Specola di Capodimonte; osservazioni le quali sono state già inserite, lungo lo scorso anno, nei Rendiconti della R. Accademia di Scienze fisiche e matematiche e le cui medie diurne, decadiche e mensili relative ai bollettini meteorici sono state da me stesso calcolate. E propriamente si sono calcolati:

1. I medj decadici e mensili ed il medio annuo della pressione barometrica (ridotta a 0^0), della temperatura dell'aria, dell'umidità assoluta e relativa, e della quantità delle nubi (in decimi di cielo coperto).

2. I totali decadici e mensili e il totale annuo della pioggia raccolta e dell'acqua evaporata.

3. La frequenza dei singoli venti, nonchè la frequenza della nebulosità, classificando i giorni in base al vario aspetto del cielo.

L'orario delle osservazioni è quello prescritto dalla Direzione della Meteorologia Italiana per gli studj di climatologia, cioè 9^h, 15^h, 21^h, di tempo vero locale. Nella compilazione delle tavole XIV e XV mi sono giovato dei valori medj normali, mensili ed annui, calcolati dal professore Vittorio Alberti, per l'intero periodo 1866-1900, e registrati nel suo pregevole lavoro « *Sul Clima di Napoli* » (Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento, serie V, vol. III, n. 4). Dalle tavole esistenti in tale

---

*) Ritroviamo così una formola già preveduta dal dott. Rossi (cfr. Giornale di Matematiche di Battaglini, vol. XLIV, 1906, pag. 282). Devo appunto al desiderio di trovare una dimostrazione della formola del Rossi, se mi sono indotto alla ricerca di indole più generale esposta nella presente Nota.

libro ho ricavato anche alcuni valori di medj annui, di massimi e di minimi del periodo 1866-1900 per paragonarli a quelli corrispondenti all'anno 1906.

Ecco intanto un cenno sommario degli

Strumenti adoperati

1. *Per la pressione atmosferica:* barometro tipo *Fortin* (Deleuil, Paris, N. 2336).

Diametro del pozzetto: cm. 4.5; diametro interno del tubo cm. 1.1. Correzione complessiva per l'errore d'indice e capillarità: + mm. 0.22 (dal confronto eseguito in questa Specola nel febbraio 1887 col barometro normale della Direzione della M. I.).

2. *Per la temperatura:* nelle osservazioni dirette, un termometro *Negretti* e *Zambra* (London, N. 44030); diametro del bulbo sferico: cm. 0.9; per la temperatura massima, un termografo di *Negretti* e *Zambra* (London, N. 40814); diametro del bulbo sferico: cm. 1.2; per la temperatura minima, un termografo ad alcool di *Casella* (London, N. 19572); diametro del bulbo sferico: cm. 1.5.

3. *Per l'umidità:* psicrometro *August*, munito del ventilatore *Cantoni*. Dei due termometri onde consta lo strumento uno è lo stesso impiegato per l'osservazione diretta della temperatura; l'altro (*Negretti* e *Zambra*, London, N. 44029) è identico al suo compagno, e il bulbo ne è coperto da un pezzo di mussola che si mantiene sempre umido.

Tutti questi termometri sono stati campionati nell'osservatorio di Fisica terrestre di Kew (Inghilterra), la correzione per l'ineguaglianza di calibro del tubo non oltrepassa 0°.1, e quella relativa allo spostamento dello zero si determina al principio di quasi ogni anno per mezzo di esperienze eseguite col ghiaccio fondente; la prima nel termografo a minimo è nulla per tutta la graduazione della scala tra i cui limiti si eseguono le osservazioni, e negli altri termometri essa ha i seguenti valori:

	N. 44030 (asciutto)	N. 44029 (bagnato)	N. 40814 (max.)
0°	0°.0	0°.0	0°.0
5	0 .0	0 .0	— 0 .1
10	0 .0	0 .0	— 0 .1
15	— 0 .1	— 0 .1	— 0 .1
20	— 0 .1	— 0 .1	— 0 .1
25	0 .0	— 0 .1	0 .0
30	0 .0	— 0 .1	0 .0
35	— 0 .1	— 0 .1	
40	0 .0	— 0 .1	

Le ultime esperienze eseguite col ghiaccio fondente, nel gennaio del 1907, diedero le seguenti correzioni relative allo spostamento dello zero:

Term. asciutto di *Negretti* e *Zambra*	N. 44030	corr.	— 0°.50
Term. bagnato di » »	» 44029	»	— 0 .45
Termogr. a max. di » »	» 40814	»	— 0 .50
Termogr. a minimo di *Casella*	» 19572	»	— 0 .20

4. *Per la pioggia:* pluviometro settuplatore, di cui il tubo di vetro è graduato in modo che ogni parte corrisponda a mezzo millimetro d'acqua contenuta nel vase. La vasca in cui si raccoglie la pioggia che poi scende nel pluviometro, è di piombo, a base quadrata (m. 0.60 di lato) ed è impiantata sul terrazzo sovrastante al gabinetto meteorico.

5. *Per l'evaporazione:* atmidometro fornito dalla Direzione della M. I. La sua vite micrometrica permette di misurare in mm. l'altezza di acqua evaporata in 24 ore; le osservazioni si fanno a 9 ore.

Sino alla fine del 1900, pluviometro, termografo ed atmidometro si trovavano allogati nel vano di una finestra meteorica descritta nei riassunti degli scorsi anni; da quell'epoca, su proposta del prof. Contarino, essa fu trasformata in balcone meteorico e gli strumenti, cioè, termometro a massimo, termometro a minimo, termografo *Richard* autoregistratore, psicrometro ed atmidometro, furono sospesi fuori del nuovo vano, proteggendoli contro le irradiazioni esterne mercè uno schermaglio tipo *Stephenson*. Contro le irradiazioni interne servono di difesa le imposte a vetri che, al pari delle persiane, restano sempre chiuse. Ecco intanto qualche dato metrico:

a) Il balcone è alto m. 3, largo m. 1.68, aggetta per m. 0.63 e il suo tettuccio è munito di tre tubi di ventilazione.

b) Delle persiane esterne, la serie superiore del tettuccio scende fino al livello della ringhiera, l'inferiore dalla ringhiera giunge fino a m. 0.09 dal piano del balcone, sporgendo più in fuori della prima serie per m. 0.11.

c) La gabbia interna ha i lembi inferiori anche a livello della ringhiera, la sua faccia superiore dista per m. 0.90 dal tettuccio e tra le sue facce laterali e quelle delle persiane v'ha un intervallo di m. 0.14.

6. *Per il vento:* Anemometro registratore elettrico a 16 direzioni dei fratelli *Richard*, costruttori di Parigi, con i due apparecchi registratori, affatto distinti, per la direzione e per la velocità, le quali sono a questi trasmesse elettricamente per mezzo di 17 fili, dei quali 16 per la prima, ed uno per la seconda; la velocità è registrata in km. su di

un cronografo totalizzatore, e le singole direzioni sull'altro apparecchio registratore, a mezzo di uno stilo il quale, ad ogni modo minuto, per attrazione, segnala sul foglio del cilindro la direzione in modo di avere il diagramma diurno. Le carte dei due cilindri si cambiano ogni giorno a 9ʰ precise. L'ubicazione e l'impianto della banderuola e del mulinello si trovano descritti nel riassunto dell'anno 1904, come anche il modo di ricavare la scala per la stima della forza del vento relativamente alla velocità oraria in km., scala che qui riportiamo:

Vento stimato	Km. percorsi	Forza
Calma	0—4	0
Quasi calma	5—9	1
Debolissimo	10—14	2
Debole	15—20	3
Moderato	21—27	4
Quasi forte	28—35	5
Forte	36—45	6
Fortissimo	46—60	7

Tavole

La Tavola I riassume i valori medii decadici, mensili ed annui della pressione atmosferica, ed ancora i massimi ed i minimi, per decadi, mensili ed annui.

Le tavole II, III e IV contengono quanto concerne la temperatura dell'aria; la II i valori medii decadici, mensili ed annui nonchè i massimi ed i minimi per decadi ed anno; la III i medj decadici, mensili ed annui dei massimi e dei minimi diurni, con l'escursione decadica, mensile ed annua di detti medj; la IV le massime e le minime escursioni diurne per decadi, l'escursione della temperatura nei singoli mesi e nell'anno.

Le tavole V e VI rilevano rispettivamente la tensione del vapore e l'umidità relativa con i loro valori medj decadici, mensili ed annui ed inoltre i massimi ed i minimi, per decade, mese ed anno.

Le tavole I-VI, inoltre, pongono bene in luce, mercè caratteri più grossi, i massimi ed i minimi mensili.

La tavola VII riassume i valori medj decadici, mensili ed annuo

della nebulosità (in decimi di cielo coverto); ed inoltre per decadi, per mese e per anno la frequenza dei giorni sereni, nuvoli e coperti, dei giorni cioè in cui la somma dei decimi di cielo coperto, nelle osservazioni a 9^h, 15^h, 21^h oscillò da 0 a 9 (giorni sereni), da 10 a 20 (nuvoli), da 21 a 30 (coperti).

La tavola VIII porge l'altezza della pioggia e dell'acqua evaporata in mm., il numero dei giorni piovosi, ed il numero dei giorni con temporale, grandine, neve e gelata, e sempre in valori decadici, mensili ed annui.

Le tavole IX-XIII trattano della frequenza del vento e del numero delle calme nelle 16 direzioni della rosa dei venti, delle medie e delle massime velocità (in km.) per ogni direzione, in ogni mese e nell'anno.

Le due ultime tavole, XIV e XV, mettono in fine a riscontro i medj mensili ed annui del 1906 co'medj mensili ed annui del periodo 1866-1900, e rilevano ad un semplice sguardo la fisionomia meteorologica dell'anno in esame. Così subito si notano le deviazioni delle medie annue del 1906 dalle normali:

Per la pressione atmosferica	— 0.36
» la temperatura media diurna.	— 0.45
» la media delle temperature massime diurne . .	— 0.57
» » » minime » . .	— 0.31
» l'escursione termica diurna	— 0.26
» la tensione del vapore	— 0.39
» la pioggia	— 93.4
» l'umidità relativa	— 1.0
» l'evaporazione.	+196.6
» la nebulosità	— 0.1

Prima intanto di venire all'esposizione delle tavole ed a riassumerne i risultati che se ne sono ottenuti è opportuno notare quanto segue:

a) Si trae partito dalle tavole meteoriche del P. Denza per ridurre a 0^0 le osservazioni barometriche; e delle *Psychrometer-Tafeln* del dottor Jelinek (Wien 1876) per il computo delle due umidità, assoluta e relativa, trascurando sempre la correzione dipendente dalla pressione atmosferica.

b) Quanto alle medie che si riferiscono alla pressione, all'umidità, alla nebulosità, esse si deducono dalle osservazioni a 9^h, 15^h, 21^h; come media temperatura diurna si prende la media delle osservazioni a 9^h, a 21^h, della temperatura massima e della minima.

c) Tutti i valori compresi nella tavola I sono diminuiti di 700 mm.

d) Nelle tavole I, II, IV, V e VI, quando nella colonna *data* invece di un numero se ne trovano due o più, separati da virgola, ciò significa che il massimo od il minimo è avvenuto nei giorni del mese indicati dai numeri stessi.

e) Per l'anno in esame 1906 chiamiamo con M il « *Valore medio relativo a tutti gli elementi meteorologici* » mentre con N denominiamo il « *Valore medio normale desunto dal periodo 1866-1900* ». Serva questa osservazione per le tavole XIV e XV.

f) Data la grande sensibilità dell'apparato anemoscopico, il « *Numero delle calme* » che comparisce nella tav. X viene computato secondo le velocità comprese tra 0 e 9 km., la cui stima, secondo la scala dianzi esposta, corrisponde alle due prime graduazioni di « *calma* » e « *quasi calma* ».

Dalla tabella suesposta si vede che, eccetto per l'evaporazione, le deviazioni delle medie annue dalle normali sono tutte negative nel senso (M-N) e, salvo per la pioggia, non molto rilevanti. Ad un semplice sguardo quindi possiamo formarci un'idea chiara del carattere dell'anno 1906, relativamente agli elementi meteorici in esso considerati. Così notiamo che tutte le deviazioni negative dànno all'anno 1906 la caratteristica di *secco* e *freddo*, a convalidare la quale molto contribuisce l'eccessiva deviazione positiva dell'evaporazione. In quanto a maggiori dettagli ci occuperemo più specificatamente in quel che segue.

Pressione atmosferica

Per il 1906 la pressione atmosferica media annuale fu di mm. 748.19 di pochissimo inferiore alla media pressione normale ($M_p - N_p = -0.36$). Il massimo assoluto si verificò il 6 marzo col valore di mm. 763.7, ed il minimo, di mm. 727.3 il 10 dicembre, ottenendosi così un'escursione annua, abbastanza elevata, di mm. 36.4. Notevole è lo scostamento rilevante del mese di febbraio ($M_p - N_p = -6.85$) al quale segue quello del mese di dicembre col valore di -4.31; esclusi questi ultimi, predomina, nel resto dell'anno, il segno positivo, ma con valori piuttosto esigui.

Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria merita speciale interesse, quale uno dei più importanti fattori meteorologici posti in rilievo. La media temperatura annua pel 1906 verificatasi a Capodimonte fu di 15°.35, quasi identica a quella dell'anno precedente, ed inferiore alla media normale di 0°.45. Il segno di tale differenza rimane negativo anche negli scostamenti che presentano i medii annuali M'_t ed M''_t dei massimi e dei minimi diurni dai rispettivi valori normali, avendosi per questi, ordinatamente:

$$M'_t - N'_t = -0^\circ.57 \quad , \quad M''_t - N''_t = -0^\circ.31 \ .$$

Tutti questi scostamenti, tanto nelle stagioni quanto nei singoli mesi, non offrono dei valori accentuati, anche nei pochi mesi in cui il loro segno si trova invertito; di tal che, a volerne tener conto, diciamo che piuttosto rigido si mostrò il mese di febbraio, freschi i mesi di maggio e settembre, ed abbastanza temperato il novembre.

L'annua media escursione diurna della temperatura pel 1906 diminuì rispetto alla normale, essendo tale differenza di $-0^{0}.26$: nel solo autunno il suo valore prevalse sul normale, in tutto il resto dell'anno conservandosi sempre ad esso inferiore, raggiungendo il massimo medio nel giugno ($-1^{0}.12$) ed il minimo nel settembre ($-0^{0}.03$).

Il massimo valore dell'escursione diurna nell'anno fu di $12^{0}.4$, il 30 agosto, dalla differenza tra il massimo diurno di $27^{0}.6$ ed il minimo di 15.2 (minimo mensile): il minimo valore dell'escursione diurna si ebbe l'11 gennaio con $2^{0}.1$, ottenuto dal massimo di $13^{0}.0$ col minimo di $10^{0}.9$. La massima escursione mensile spetta all'aprile col valore rilevante di $23^{0}.0$, dal massimo di $25^{0}.7$ e dal minimo di $2^{0}.7$; mentre nel luglio si verifica la minima escursione mensile ($13^{0}.0 = 30^{0}.0 - 17^{0}.0$). L'escursione annua o *mutabilità assoluta* è di $31^{0}.3$, differenza tra il massimo di $31^{0}.6$ (2 agosto) ed il minimo di $0^{0}.3$ (1 gennaio); valore esiguo, specie in relazione con quello verificatosi nell'anno precedente, in cui si ebbero $40^{0}.9$, mai raggiunto a Capodimonte.

Per il clima di Capodimonte *caldi* possiamo chiamare quei giorni durante i quali si verifica una o entrambe delle seguenti condizioni: che cioè la media temperatura diurna risulta $\geqq 25^{0}$, e la massima $\geqq 30^{0}$. E similmente *freddi* quegli altri in cui si ha una media temperatura $\leqq 5^{0}$, ed una minima $\leqq 0^{0}$: in generale in ambedue i casi, quasi sempre, l'una delle condizioni ha luogo insieme con l'altra. Con ciò viene stabilita una minima escursione giornaliera di 20^{0} per le temperature medie diurne, ed un'escursione, anch'essa minima, di 30^{0} tra la temperatura massima dei giorni caldi e la minima de' giorni freddi. Nell'uno o nell'altro di questi due intervalli, o come ordinariamente accade, in entrambi, è contenuta la gradazione delle miti temperature che nel clima di Napoli hanno luogo per la maggior parte dei giorni dell'anno.

Giorni caldi

Giorni con temperatura media $\geqq 25^0$

Luglio	18	25°.07
»	23	25 .52
»	24	25 .30
»	25	25 .40
»	26	25 .78
»	27	25 .30
»	30	25 .65
»	31	25 .93
Agosto	1	26 .07
»	2	27 .05
»	3	27 .08
»	4	26 .45
»	5	26 .72
»	6	26 .50
»	7	26 .32
»	8	26 .02
»	9	26 .40
»	10	26 .13
»	11	25 .22
»	12	25 .20
»	13	25 .95
»	14	26 .92
»	15	26 .07
»	16	25 .75
»	17	25 .70

Giorni con temperatura massima $\geqq 30^0$

Luglio	31	30°.0
Agosto	1	30 .2
»	2	31 .6
»	3	31 .3
»	4	31 .2
»	5	31 .4
»	6	31 .4
»	7	31 .0
»	8	30 .7
»	9	30 .7
»	13	30 .7
»	14	31 .2
»	15	31 .0
»	16	30 .7
»	17	30 .5

Giorni freddi

Giorni con temperatura media $\leqq 5^0$

Gennajo	1	1°.95
»	2	2 .67
»	3	3 .90
»	24	4 .05
»	25	4 .67
Febbrajo	10	3 .40
Marzo	31	4 .65
Dicembre	16	3 .95
»	17	3 .95
»	30	3 .83
»	31	2 .65

Dalla quale tabella risulta che la massima temperatura media diurna dei giorni caldi è di 27°.08, avvenuta il 3 agosto, col massimo diurno di 31°.3; e la minima media diurna dei giorni freddi risulta il 1° gennaio col valore di 1°.95, con una temperatura minima diurna di 0°.3, la quale poi rappresenta il valore minimo assoluto dell'anno in esame. Nell'anno quindi non si verificarono temperature negative, contrariamente a quanto si avverò nell'anno precedente 1905, uno degli anni più freddi del periodo 1866-1900. Così nell'anno 1906 si ebbero 25 giorni caldi, nei quali il termometro non raggiunse sempre la temperatura massima di 30°, e distribuiti, otto nel luglio e 17 nell'agosto, quest'ultimi senza alcuna interruzione: e nel giugno poi e nel settembre non si rilevò nessun giorno di caldo. I giorni freddi in totale furono 11, e cioè 5 in gennaio, 1 in febbraio, 1 in marzo e 4 in dicembre.

Fattori Igrometrici

La corrispondenza tra il segno degli scostamenti dei valori medj del 1906 dai valori normali della temperatura e della tensione del vapore si verifica per l'anno,

$$M_t - N_t = -0^\circ.45 \quad , \quad M_u - N_u = -0.39 \text{ mm.}$$

ed anche molto esattamente per i singoli mesi.

Nel 1906 l'annua media dell'umidità assoluta fu di mm. 9.71; i valori più forti degli scostamenti mensili furono nell'aprile (— 1.59) e nel settembre (— 1.61). Il massimo valore dei medj mensili (mm. 14.76) spetta all'agosto, ed il minimo (6.16) al gennaio, come normalmente accade. Il massimo valore assoluto nell'anno fu raggiunto a 15^h dell'11 agosto con mm. 24.8; il minimo (mm. 2.7) a 9^h del 5 aprile; l'annua escursione fu quindi di mm. 22.1.

In quanto riguarda l'umidità relativa, osservata in centesimi di saturazione, notiamo solamente che il più forte scostamento si verificò nell'aprile (— 12.0), che fu quindi molto secco; negli altri mesi le differenze riuscirono piuttosto esigue. La media annuale fu di cent. 68.0; il mese di novembre nell'anno risulta il più umido normalmente, e il più secco il mese di luglio; nel 1906 invece tali mesi sono stati rispettivamente l'ottobre e l'aprile. Non si raggiunse nell'anno il punto di saturazione, ma si ebbe il massimo assoluto del 99 % (20 gennajo); il minimo assoluto si verificò il 4 aprile col 31 %.

Nebulosità — Precipitazioni

La media annuale della nebulosità (in decimi di cielo coverto) nel 1906 fu quasi eguale alla normale; anche nei singoli mesi le differenze sono piuttosto esigue e non degne di alcun interesse. Il massimo valore dei medj mensili della nebulosità spetta al dicembre (5.94), in

special modo alla 3ª decade (8.4); a cui segue il febbraio (5.73) con la 1ª decade (7.5): notevole pure è la nebulosità nella 1ª decade di luglio (4.7). Il massimo dei giorni sereni spetta, come normalmente accade, all'agosto, con la quasi totalità (30 giorni sereni ed 1 coperto); il minimo è del dicembre (6), nel qual mese corrisponde il massimo (14) di giorni totalmente coperti. In complesso nell'anno 1906, il totale delle tre varietà di giorni si approssima di molto ai rispettivi valori normali nel modo seguente:

	sereni	nuvoli	coverti
1906	169	105	91
normali	162	106	97

Circa la variazione diurna della nebulosità, dalle medie mensili, calcolate in base alle tre osservazioni diurne, risulta che, per quasi tutti i mesi dell'anno i minimi valori si notarono a 21^h e con differenze piuttosto accentuate rispetto ai valori osservati a 9^h ed a 15^h; i massimi valori con prevalenza a 15^h.

Non dobbiamo tralasciare di osservare che la nebulosità dei giorni 9, 10, 11, 12 e 13 aprile trae la sua origine dalle nubi formatesi dalla cenere del Vesuvio.

Nella maggior parte dei mesi dell'anno è notevole la corrispondenza dei segni degli scostamenti tra medie mensili e medie normali per i due elementi meteorici, nebulosità e pioggia. Come il 1905 si distinse per una raccolta di pioggia superiore alla normale (+ mm. 90.9), così il 1906 per una deficienza rispetto a quest'ultima (— mm. 93.4), l'altezza della pioggia a Capodimonte nell'anno 1906 essendo solamente di mm. 772.1. Il mese più piovoso fu febbraio (mm. 167.6), che superò di mm. 104.4 la media normale, al quale seguì il dicembre che quasi l'eguagliò. Come l'agosto si distinse poi per la quasi completa serenità, così anche per l'assenza assoluta di pioggia. Il massimo numero dei giorni piovosi (16) spetta al febbraio, in cui si raccolse, come si è visto, la massima quantità di pioggia; al quale numero segue immediatamente il marzo con 15 giorni, quantunque in questo mese l'acqua raccolta fosse inferiore alla normale. Per le stagioni la pioggia fu più copiosa nell'inverno (mm. 269.0) che nell'autunno (mm. 181.2), contrariamente a quanto normalmente si verifica. Il numero totale di giorni piovosi nell'anno fu di 117, che quasi eguagliò il totale normale (113).

Pochi giorni di gelo nel 1906 relativamente all'anno precedente, un solo giorno di neve nell'ultimo giorno dell'anno; ma in compenso molti giorni (17) di grandinate (molte delle quali si replicarono parecchie volte durante la giornata), con la prevalenza (9) nel febbraio.

Evaporazione atmidometrica

Nell'anno e nelle singole stagioni esiste differenza di segno tra gli scostamenti dell'altezza dell'acqua evaporate nel 1906 e quella normale, e gli scostamenti rispettivi della pioggia dell'anno e la normale: per i singoli mesi ciò non si verificò soltanto nel febbraio, nel giugno e nell'ottobre.

Rimarchevole è la forte evaporazione dei mesi primaverili, con prevalenza dell'aprile con mm. 110.1 di acqua evaporata contro mm. 51.3 di normale; in quest'ultimo mese si nota il giorno 19 con mm. 10.4, il 21 ed il 18 rispettivamente con mm. 6.9 e 6.5: pure molta acqua si evaporò nel novembre (mm. 77.8), con un aumento sulla normale di 32.6.

Molto secco si può dire l'anno 1906, un po' meno però dell'anno precedente, che fu di estrema secchezza nella serie degli anni del periodo normale; in tale serie è superato solamente dal 1905 e dal 1904: l'acqua evaporata raggiunse in questi tre anni di massimo l'altezza di:

mm. 947.7 nel 1904, mm. 964.6 nel 1905, e mm. 926.6 nel 1906.

Diamo intanto i valori diurni più ragguardevoli nell'anno, in cui si raggiunge un'altezza $\geqq$ 5 mm. di acqua evaporata: (un totale di giorni 20).

Aprile	10	5.8	Giugno	28	5.1	Agosto	3	6.2
»	18	6.5	Luglio	6	5.5	»	21	6.1
»	19	10.4	»	17	5.3	»	22	5.9
»	21	6.9	»	18	5.8	»	23	5.1
Giugno	3	6.0	»	19	5.3	»	29	6.5
»	5	5.6	»	31	5.3	»	30	7.3
»	27	5.2	Agosto	2	5.8			

I giorni poi in cui l'evaporimetro segnò un'altezza inferiore ad 1 mm. furono:

Gennajo	6	0.8	Febbrajo	15	0.5	Giugno	16	0.6
»	7	0.4	»	21	0.7	»	19	0.3
»	11	0.9	»	22	0.8	»	20	0.7
»	12	0.6	»	27	0.4	Ottobre	19	0.7
»	14	0.9	Marzo	3	0.8	»	24	0.7
»	20	0.8	»	9	0.9	»	25	0.7
»	21	0.4	»	11	0.9	Novembre	28	0.9
»	23	0.9	»	19	0.7	Dicembre	26	0.7
»	27	0.8	»	22	0.8	»	30	0.9
Febbrajo	5	0.5	Aprile	7	0.8			
»	14	0.5	Giugno	15	0.7			

un totale di 31 di siffatti giorni.

Vento [1]) — Direzione e velocità oraria

Nel 1906 si notarono in tutte le direzioni 386 calme, col massimo numero (51) nel luglio, e col minimo (14) nel dicembre; per le singole direzioni, il massimo numero si ebbe nella direzione S con 42 calme su 84 frequenze. Riducendo al denominatore 1000 il totale annuo delle calme, si vede che il massimo (604) si riferisce al 2° quadrante, precisamente come l'anno precedente, il minimo (284) al 3°, e nell'ordine seguente, facendo un paragone con le calme dell'anno 1905:

2° quadr.	604;	1° quadr.	413;	4° quadr.	386;	3° quadr.	284	1906
»	511;	»	428;	»	313;	»	263	1905

Nell'anno 1906 spirarono con maggior frequenza i venti del 1° e del 3° quadrante, le cui frequenze annue, sempre ridotte al denominatore 1000, furono rispettivamente 309 e 397, con prevalenza del 3° quadrante, come del resto ordinariamente succede: seguirono in ordine decrescente il 4° ed il 2° quadrante, questo col minimo numero di frequenze, e con i valori seguenti, paragonati a quelli dell'anno 1905;

3° quadr.	397;	1° quadr.	309;	4° quadr.	218;	2° quadr.	76	1905
»	397;	»	317;	»	214;	»	72	1906

Come si vede, rimarchevole è la coincidenza del numero delle calme nei due ultimi anni, ed ancor più le frequenze nei rispettivi quadranti.

La minima frequenza, rapportata ora al numero di osservazioni annue (1095) spetta alla direzione di E, (6, tutte calme), come quasi sempre si verifica, e di ENE (11, di cui 10 calme): la massima frequenza, nello stesso rapporto, fu nella direzione NNE (162), cui segue immediatamente quella di SSW (147).

La massima velocità media annuale fu raggiunta dal SSW (18.31 km orarii), precisamente come per il 1905, alla quale succede immediatamente quella di SW (17.58): la minima velocità media annua (4.16) corrispose naturalmente alla direzione dell'E nella quale, come s'è visto, le 6 frequenze furono tutte di calma. Facciamo seguire le massime velocità medie mensili per ogni direzione alla quale corrisposero nei

---

[1]) Nelle tavole IX, X, XII e XIII il trattino — significa che il vento non soffiò mai nella direzione segnata in cima alla rispettiva colonna.

diversi mesi dell'anno:

Gennajo	19.00	WNW	Luglio	14.20	SW
Febbrajo	31.00	SE	Agosto	15.75	NNE
Marzo	23.47	SSW	Settembre	18.63	SSW
Aprile	26.33	SSE	Ottobre	19.57	SSE
Maggio	36.00	W	Novembre	33.67	SSE
Giugno	17.11	SSW	Dicembre	47.50	SSW

con la predominanza del 2° e 3° quadrante, e con la massima mensile spettante alla direzione SSW nel mese di dicembre.

Come nel 1905, così nell'anno in esame *la massima velocità assoluta annua* fu raggiunta dall'WSW (km. 63) il giorno 14 dicembre, cui segue quella di 56 km., avveratasi nella direzione di SSW il 28 dicembre; la più esigua, tra le massime velocità è nella direzione dell'E col valore di 7 km.

La *media direzione del vento* si calcola colla formola di Lambert:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{(E - W) + A\cos 45^0 + B\cos 22^0 30' + C\cos 67^0 30'}{(N - S) + A'\cos 45^0 + B'\cos 22^0 30' + C'\cos 67^0 30'},$$

ove:

$A = NE + SE - NW - SW$ $\quad$ $A' = NE + NW - SE - SW$

$B = ENE + ESE - WNW - WSW$ $\quad$ $B' = NNE + NNW - SSE - SSW$

$C = NNE + SSE - NNW - SSW$ $\quad$ $C' = ENE + WNW - ESE - WSW$

da cui, mercè le opportune sostituzioni dei valori delle frequenze annue ricavati dalla tav. IX, si deduce:

$$\alpha = 281^0 46'.$$

Tale angolo α è quello che la *direzione media del vento* nell'anno 1906 fa con la linea NS (a partire da N e nel senso NESW); il suo valore è differente di 29°7′ dell'angolo $\alpha' = 252^0 39'$ che la *direzione media normale* forma con la stessa linea NS e nel senso indicato. Cioè, mentre generalmente tale linea cade nel 3° quadrante della rosa dei venti (S-W), nell'anno 1906 appartiene, come si verificò nell'anno precedente, al 4° quadrante (W-N). Tale direzione media annuale del vento si può anche ricavare con metodi grafici di cui il più semplice è il seguente: si descrive una circonferenza divisa in 16 parti uguali, e sui raggi che passano per i punti di divisione si portano, a partire dal centro, dei segmenti proporzionali, secondo una scala arbitrariamente stabilita, al numero di volte in cui il vento ha soffiato in ciascuna direzione; si ottiene così la rosa della frequenza dei venti la quale permette di ap-

prezzare a colpo d'occhio la direzione predominante del vento nell'anno. Essa permette anche di determinare esattamente il *vento medio*, applicando la regola del parallelogramma, precisamente come si fa in meccanica per determinare la risultante delle forze concorrenti in un punto, rappresentate dai 16 raggi della rosa dei venti. Così, partendo dall'estremo del segmento che rappresenta la frequenza della direzione N, da questo punto si traccia un segmento equipollente a quello che indica sul raggio successivo la direzione NNE, poi dall'estremo di questo secondo segmento l'equipollente a quello che rappresenta la direzione NE, e così di seguito, fino all'ultimo che indica il valore della frequenza della direzione NNW: si unisce l'estremo di quest'ultimo segmento col centro della circonferenza, e si ha in questo raggio la direzione media annuale dell'anno in esame.

Tavola I. — *Pressione atmosferica* *)

(in mm.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	50.66	54.41	48.36	51.06	59.2	5	58.6	13	**60 1**	28	**35.2**	9	45.0	20	37.2	22
Febbrajo . . .	37.98	44 04	46.91	42.70	50 8	2	50.6	20	**52.9**	26	**29.7**	4	33 9	13	39 4	24
Marzo	55 65	49.38	40.19	48.14	**63.7**	6	58.9	16	48.9	31	46.0	10	38.8	12	**36.0**	24
Aprile.	53.57	51.39	44.89	49.95	**59.5**	4	57.4	11	49.9	22	47.7	9	38.7	18	**37.7**	27
Maggio	48.53	41.78	48.91	46.49	52.7	3	46.5	13	**53.8**	29	40.3	10	**35.2**	17	43.3	22
Giugno	47.53	45.12	50 52	47.72	48.7	10	49 5	19	**53.6**	27	46.1	5	**40.0**	14	46.2	30
Luglio.	49.60	49.89	46.90	48.73	**52.8**	4	**52.8**	18	50 0	31	45.7	1	47.5	11	**43.9**	29
Agosto	49.90	47.41	51.25	49.57	53.0	5	50.2	16	**55 2**	30	45.6	10	**44.4**	19	47.8	27
Settembre . .	51 68	47.97	52.42	50.69	53.2	8	51.8	20	**58.1**	27	48.3	10	**40.7**	11	47.5	24
Ottobre	52.10	47.64	49.19	49.63	54.1	2	53.1	18	**55.4**	21	50.0	1	**38.5**	15	39.5	31
Novembre . .	47.58	51.42	53.67	50.89	54.6	5	55.2	16	**60 0**	24	**39.3**	1	42.4	19	45.2	28
Dicembre . .	43.12	44.79	45.04	44.34	53.8	8	54.0	20	**55 1**	23	**27.3**	10	32.2	14	35.5	26
ANNO	48.19				63.7 (6 marzo)						27.3 (10 dicembre)					

*) Tutti i valori compresi nella tavola son diminuiti di 700 mm.

Tavola II. — *Temperatura dell'aria*

(in 0° C.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	7 32	9.56	7 50	8.11	13.7	9	13 0	11	13 5	28	0.3	1	6.2	13	2 4	25
Febbrajo. . .	6.47	7.28	9.00	7.48	12.1	6	12.3	18	14.6	28	0.5	10	2.0	11	3.9	23
Marzo	10 31	11.29	10.18	10.58	14.7	10	15.9	18	19 0	22	5.9	5	7 0	14	3.1	31
Aprile.	9.86	15.88	13 71	13.15	18.2	10	21.5	15	25.7	21	2.7	1	10.8	14	8 1	28
Maggio	15.24	15.89	17.68	16.32	20.8	10	23.5	13	26.6	29	9.0	3	9.0	20	8.8	22
Giugno	19.19	19.60	22.80	20.53	25.5	2	24 2	18	28.8	29	12.4	6	14.6	15	17.6	23
Luglio.	22 96	22.83	25.15	23.70	28.6	5	29.6	18	30.0	31	19 0	7,10	17 0	15,16	19.5	21
Agosto	26.47	24.71	22.30	24.42	31.6	2	31.2	14	28.3	27	22 0	9	16 7	20	15.2	30
Settembre . .	23.67	19.71	16.02	19.80	28.9	4	27.2	11	22.8	23	18.1	1	13.4	13	9.2	27
Ottobre. . . .	18.29	16.93	16 78	17.32	24.8	10	22.6	20	23 0	21	11.6	1	12.1	12	11 5	29
Novembre . .	16.96	12.95	12.97	14 29	22.2	6	20.3	19	21.5	26	12.7	2	7.5	16	7.5	21
Dicembre. . .	11.48	6.18	7.80	8 46	16.5	7	13 5	14	14.6	28	5 9	10	1.8	17	1.2	30
ANNO	15°.35				31°.6 (2 agosto)						0°.3 (1 gennajo)					

TAVOLA III. — *Valori medj dell'escursione diurna della temperatura.*

MESI ed ANNO	1ª decade			2ª decade			3ª decade			Mese		
	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
Gennajo. . . .	9.76	5.18	4.58	12.01	7.81	4.20	10 11	5.67	4.44	10.61	6.20	4.41
Febbrajo . . .	9.28	4.33	4 95	10.75	4.78	5.97	11.67	6.89	4.78	10.49	5.22	5 27
Marzo.	12.95	8.29	4.66	14.14	8.90	5.24	13 70	7.36	6.34	13.60	8.16	5.44
Aprile.	13.14	7.04	6.10	19.54	12.97	6.57	16.99	10.75	6.24	16 56	10.25	6.31
Maggio	18.93	11.99	6.94	19.23	12.94	6.29	21.69	14 42	7.27	20.01	13.16	6.85
Giugno	22.78	15.57	7.21	22.81	16.62	6.19	26.30	19.71	6.59	23.96	17.30	6.66
Luglio.	26 69	19.78	6.91	26.63	19.32	7.31	28.94	21.53	7.41	27.47	20.25	7.22
Agosto	30.80	22.94	7 86	28.76	21.68	7.08	27.01	18.47	8.54	28.80	20.95	7.85
Settembre . .	28.35	19.79	8.56	23 11	16.73	6.38	19.72	13.25	6.47	23.73	16.59	7.14
Ottobre. . . .	22.53	14.95	7.58	20.76	14.07	6.69	20 35	14.26	6.09	21.18	14.42	6.76
Novembre . .	19.89	14.55	5.34	15.95	10.50	5.45	16.38	10.44	5.94	17.41	11.83	5.58
Dicembre . .	14.30	9.29	5.01	8.90	4.09	4.81	10.50	5.63	4.87	11.21	6.31	4.90
ANNO	Max. 18°.75				Min. 12°.55					Diff. 6°.20		

TAVOLA IV. — *Massime e minime escursioni diurne della temperatura. Escursioni mensili ed annua.*

MESI ed ANNO	Massime escursioni diurne						Minime escursioni diurne						Escursioni mensili
	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade		
	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	
Gennajo . . .	6 0	5	6.0	15	**7.7**	28	3.4	6	**2.1**	11	2.5	24	13.4
Febbrajo . . .	6.3	2.5	6.9	17	**7.0**	24	**2.6**	8	3.7	14	3.1	21	14.1
Marzo	8.0	5	7.1	18	**11.7**	22	3.1	9	**3.0**	20	3.8	28.30	15.9
Aprile	8.6	1	10 1	15	**11.7**	21	**3.1**	6	3 6	11	4 8	23	**23.0**
Maggio	**9 9**	4	8.8	13	8.9	23	4.8	2	**4.1**	17	4.4	30	17.8
Giugno	8.0	5	7.4	15	**8.4**	26	4.5	3	3.9	14	**2.9**	21	16.4
Luglio	8.2	1	**9.4**	17	8.7	21,22.23	**4 4**	9	5.3	12	5 9	28	**13.0**
Agosto	8.7	9	8 9	20	**12.4**	30	4 8	10	**4 1**	18	6 8	29	16.4
Settembre . .	**9.6**	1	9 4	14	9 5	27	7.7	9	4.7	16	**2.2**	30	19.7
Ottobre	**12.2**	10	8 4	15	8.3	25	4.9	3	**4.2**	12	4.3	23	13.3
Novembre . .	**7.9**	6	7 3	16	7.8	21	**2 8**	10	4 1	12	3.8	23,29	14.7
Dicembre . .	6.8	6	6.2	16	**8.2**	29	**2.5**	9	3.2	15	2 9	21.22	15.3
ANNO	$31^{0}.3$												

Tavola V. — *Tensione del vapore.*

(in mm.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	5 76	6.72	5.38	5.94	**9.6**	8	9.0	11	6.9	22	**2.9**	1	4.1	13	3 6	25
Febbrajo . . .	5.10	5.66	7.03	5.85	6 9	6	8.1	12	**10.1**	28	**3.3**	10	**3.3**	11	4.9	25
Marzo.	6.95	7 24	6.48	6.88	9.5	3	10.0	12	**10.3**	27	3.1	4.5	4.5	15	**3.0**	31
Aprile.	5.09	7.66	7.88	6.88	7.6	6	**10.8**	20	10 3	22	**2.7**	5	5 3	11	5.1	25
Maggio	8.94	9.92	11.14	10.04	11.1	10	12.2	13	**14.3**	31	**5.1**	4	6 5	20	7.1	21
Giugno	10.09	13.22	15 12	12.81	13.6	3	16.0	18	**18 6**	28	6 2	5	**5 9**	14	11.5	29
Luglio.	14 19	13.09	16 77	14.75	18.2	1	18.0	19	**18.9**	27	9.5	8	**8 7**	16	12.0	31
Agosto	16.97	15 72	12 71	15.05	21.3	6	**24 8**	11	18.7	25	12.8	1	8.2	20	**7.8**	29
Settembre . .	14 49	12.14	9.09	11.91	**18.8**	8	17.1	11	13.5	24	9 1	1	8.2	12	**4.6**	26
Ottobre. . . .	11.65	10.61	11.47	11.25	**14 3**	8	14.1	15	14.1	24	**6.3**	4	7.7	11	8 3	29
Novembre . .	10.90	8.19	7.35	8.81	**15.0**	8	14 7	19	11.7	27	8.2	6	5.5	15	**5.4**	29,30
Dicembre . .	7.96	4 90	6 13	6.32	**11.7**	9	9.4	14	8 8	28	4 5	5	**2.9**	12	3.3	31
ANNO	9.71				24.8 (11 agosto)						2.7 (5 aprile)					

Tavola VI. — *Umidità relativa.*

(in cent.)

MESI ed ANNO	Valori medj				Massimi						Minimi					
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	Mese	1ª decade		2ª decade		3ª decade		1ª decade		2ª decade		3ª decade	
					Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data	Valore	Data
Gennajo. . . .	69 3	73 7	67.2	70.00	96	6	99	20	94	26	40	9	47	13	47	28
Febbrajo. . .	68.3	71.8	79.8	72.90	90	5,9	96	13	95	26,28	45	2	44	11	55	22
Marzo.	71.6	69 9	68 1	69.82	93	3	94	12	91	21	32	5	37	15	38	26
Aprile.	52.8	55 3	64 7	57.60	89	6	90	19	85	27,30	31	4	34	15,17	33	21
Maggio	65.5	71 6	70 0	69 01	90	8	95	15	93	26	39	4	47	11	42	29
Giugno	57.5	75 6	70 8	68.00	83	3	97	14	95	21	36	5	43	14	44	27
Luglio.	66.1	60.2	67.4	64.72	84	1	90	19	83	27,29	39	5	42	15	48	31
Agosto	63.4	65 1	60.0	62.69	83	6	91	11	91	24	43	2	40	20	32	21
Settembre . .	63.5	67.7	63.2	64.80	87	10	89	16	92	24	35	6	45	13	36	26
Ottobre. . . .	71.2	72 5	78 6	74.20	90	4	94	15	97	31	39	4	41	11	51	25
Novembre . .	75.1	69.8	63.6	69.49	95	1	97	17	92	28	55	6	49	15	50	25
Dicembre. . .	74.6	65 9	76.1	72.40	97	9	88	14	98	25	43	5	45	12	52	31
ANNO	67.97				99 (20 gennajo)						31 (4 aprile)					

Tavola VII. — *Nebulosità.*

MESI ed ANNO	Nebulosità (in decimi di cielo coperto)				Numero dei giorni											
					sereni o quasi				nuvoli				coperti o quasi			
	1ªdec.	2ªdec.	3ªdec.	Mese	1ªdec.	2ªdec.	3ªdec.	Mese	1ªdec.	2ªdec.	3ªdec.	Mese	1ªdec.	2ªdec.	3ªdec.	Mese
Gennajo. . . .	4.9	4.8	6.1	5.30	4	4	2	10	3	3	4	10	3	3	5	11
Febbrajo . . .	7.5	3.7	6.1	5.73	2	5	—	7	2	3	6	11	6	2	2	10
Marzo.	5.5	3.7	6.6	5.33	4	5	1	10	2	3	5	10	4	2	5	11
Aprile.	6.5	5 0	4.4	5.27	3	4	3	10	2	2	6	10	5	4	1	10
Maggio	2 5	5.5	3.1	3.67	7	3	7	17	3	3	2	8	—	4	2	6
Giugno	4.1	5 1	3 2	4.13	3	3	5	11	7	3	4	14	—	4	1	5
Luglio.	4.7	1.8	2.1	2.87	3	6	8	17	5	4	2	11	2	—	1	3
Agosto	0.8	1.3	0.6	0 90	10	10	10	30	—	—	—	—	—	—	1	1
Settembre . .	0 1	4 2	4.4	2.90	10	5	4	19	—	2	3	5	—	3	3	6
Ottobre. . . .	2.5	4 9	4.9	4.10	7	4	5	16	3	3	2	8	—	3	4	7
Novembre . .	5 8	4.0	2 3	4.00	3	4	9	16	3	4	—	7	4	2	1	7
Dicembre. . .	5.2	4.8	8.4	5.94	3	2	1	6	4	4	3	11	3	4	7	14
ANNO	4.18				169				105				91			

Tavola VIII. — *Precipitazioni ed evaporazione.*

MESI ed ANNO	Altezza della pioggia (in mm.)				Numero de' giorni piovosi				Numero de' giorni con				Altezza dell'acq. evap. (in mm.)			
	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese	temporale	grandine	neve	gelata	1ª dec.	2ª dec.	3ª dec.	Mese
Gennajo . . .	22.5	29.9	25.7	78.1	4	4	4	12	—	1	—	2	17.3	13.1	17.1	47.5
Febbrajo . . .	80.7	58.2	28.7	167.6	7	3	6	16	4	9	—	—	20.0	12.9	8.7	41.6
Marzo	5 2	8 8	52 8	66.8	4	2	9	15	1	3	—	—	16.5	15.7	21.9	54.1
Aprile.	6.8	1.3	35.1	43.2	2	1	7	10	1	1	—	1	28.3	48.2	33.7	110.1
Maggio	8.1	28.4	16.2	52.7	2	6	2	10	1	2	—	—	26.3	23.9	27.5	77.7
Giugno	1.5	34 6	16.8	52.9	2	5	3	10	2	—	—	—	37.5	17.4	29.4	84.3
Luglio.	4.6	7.4	—	12.0	4	2	—	6	1	—	—	—	33.3	37 7	38.5	109.5
Agosto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41.3	36.8	59.5	127.6
Settembre . .	—	35.4	4 5	39.9	—	5	2	7	3	—	—	—	33.3	25.1	29 9	88.3
Ottobre. . . .	—	67.8	24.1	91.9	—	5	4	9	1	—	—	—	14.6	21.9	15.1	51.6
Novembre . .	38.2	10.5	0.7	49.4	6	2	1	9	—	—	—	—	25.5	22 2	30.1	77.8
Dicembre. . .	48.1	16.3	53 2	117 6	5	2	6	13	—	1	1	—	18 8	18.7	19.0	56.5
ANNO	772.1				117				14	17	1	3	926 6			

Tavola IX. — *Frequenza del vento.*

(osservato 3 volte al giorno)

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Gennajo. . . .	15	25	11	2	—	1	—	1	6	5	5	2	2	2	3	13
Febbrajo . . .	12	14	7	1	1	2	1	6	7	6	8	3	2	3	3	8
Marzo	3	14	6	1	1	—	—	4	7	15	15	6	11	5	2	3
Aprile.	9	18	9	1	—	1	1	3	5	16	7	12	—	3	2	3
Maggio	3	4	3	2	1	1	3	5	8	20	15	9	1	8	3	7
Giugno	6	6	7	2	1	1	—	3	8	19	7	12	3	6	4	5
Luglio.	1	8	6	—	1	2	3	2	5	16	15	7	8	12	6	1
Agosto	5	8	8	1	—	2	3	2	9	15	17	4	6	5	5	3
Settembre . .	3	16	6	—	1	4	2	3	8	8	14	7	4	2	9	3
Ottobre. . . .	8	9	6	1	—	1	4	7	6	14	8	4	—	5	4	16
Novembre . .	5	17	7	—	—	—	—	3	12	9	11	5	—	1	8	12
Dicembre. . .	12	23	6	—	—	1	—	5	3	4	7	4	5	7	2	14
ANNO	82	162	82	11	6	16	17	44	84	147	129	75	42	59	51	88

Tavola X. — *Numero delle calme.*

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Totali
Gennajo. . . .	6	5	3	1	—	1	—	1	4	3	2	1	2	—	1	4	34
Febbraio . . .	5	2	2	1	1	1	—	—	1	—	1	—	1	1	—	1	17
Marzo	1	7	3	1	1	—	—	1	5	2	3	1	4	—	—	1	30
Aprile.	5	2	1	1	—	1	1	1	3	1	—	3	—	1	0	2	22
Maggio	2	3	3	2	1	1	3	4	6	6	3	3	—	3	2	3	45
Giugno	3	2	6	2	1	1	—	1	4	4	—	4	2	2	3	2	37
Luglio.	—	6	5	—	1	2	3	2	4	6	4	3	5	7	2	1	51
Agosto	4	2	1	1	—	1	3	1	5	4	4	2	7	2	4	—	41
Settembre . .	—	5	2	—	1	4	2	3	4	—	2	4	1	—	6	—	34
Ottobre. . . .	4	4	4	1	—	1	2	3	3	3	2	2	—	5	2	4	40
Novembre . .	1	3	1	—	—	—	—	0	3	2	3	2	—	0	3	3	21
Dicembre. . .	1	—	3	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	2	1	2	14
ANNO	32	41	34	10	6	14	14	18	42	31	25	26	23	23	24	23	386

TAVOLA XI. — *Frequenza del vento e delle calme rid. al denom. 1000.*

MESI ed ANNO	Frequenza del vento				Numero delle calme				
	1° quadr.	2° quadr.	3° quadr.	4° quadr.	1° quadr.	2° quadr.	3° quadr.	4° quadr.	1°-4° quadr.
Gennajo.	570	22	194	215	283	1000	556	350	366
Febbrajo	405	119	286	191	294	200	83	188	202
Marzo.	258	54	462	226	500	400	256	231	323
Aprile	411	56	444	89	243	600	175	375	244
Maggio	129	108	559	204	833	900	346	421	484
Giugno	233	56	511	200	619	600	300	500	441
Luglio	161	86	462	290	733	1000	395	556	548
Agosto	237	75	484	204	364	714	333	684	441
Settembre	278	111	411	200	280	1000	270	389	378
Ottobre.	258	129	344	269	542	500	312	440	430
Novembre	322	33	411	233	172	0	270	286	233
Dicembre.	441	65	194	301	98	333	111	214	151
ANNO	309	76	397	218	413	604	284	386	353

TAVOLA XII. — *Medie velocità del vento per ogni direzione, in ogni mese e nell'anno.*

(in km.)

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Gennajo . . .	9.47	16.16	13.36	14.00	—	8.00	—	3.00	10.00	15.00	13.20	7.00	6.50	19.00	12.67	11.92
Febbrajo . . .	11.25	19.36	16.00	6.00	5.00	9.00	31.00	22.67	14.29	23.83	19.50	25.33	23.00	9.67	15.00	13.88
Marzo	14.67	12.14	14.83	1.00	6.00	—	—	17.00	7.29	23.47	15.00	17.66	17.64	18.60	17.00	13.00
Aprile	8.44	15.50	16.22	6.00	—	5.00	4.00	26.33	14.00	19.81	19.86	17.00	—	14.33	16.50	9.33
Maggio . . .	7.67	7.00	4.33	3.50	3.00	6.00	6.67	5.00	8.50	14.65	15.93	13.33	36.00	15.12	7.00	9.14
Giugno	9.00	11.67	4.86	6.50	1.00	6.00	—	9.00	13.12	17.11	13.57	8.42	10.00	12.67	6.75	9.80
Luglio	14.00	7.88	6.50	—	7.00	5.00	4.67	4.00	8.80	11.19	14.20	12.86	8.87	10.00	11.67	8.00
Agosto	8.00	15.75	14.12	7.00	—	11.00	6.00	8.50	11.11	15.47	14.24	11.25	11.67	13.60	8.00	15.33
Settembre . .	11.67	14.99	16.17	—	3.00	3.75	4.50	5.67	11.50	18.63	17.29	10.45	14.25	17.50	7.55	15.00
Ottobre	8.75	13.25	7.33	1.00	—	3.00	9.25	19.57	10.33	15.64	11.50	9.50	—	6.20	11.25	12.25
Novembre . .	11.60	14.24	21.57	—	—	—	—	33.67	18.42	24.11	19.78	10.00	—	12.00	7.12	12.83
Dicembre . . .	14.33	17.78	8.00	—	—	4.00	—	21.20	32.00	47.50	26.14	38.50	19.75	16.86	13.50	12.86
ANNO	11.29	15.43	13.19	6.27	4.16	6.06	7.82	16.75	12.73	18.31	17.58	14.15	14.67	13.29	9.90	12.56

Tavola XIII. — *Velocità massime del vento.*

(in km.)

MESI ed ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Max. ass.
Gennajo . .	15	34	24	28	—	8	--	3	28	32	20	12	7	21	10	27	34 (NNE)
Febbrajo .	24	39	25	6	5	14	31	37	25	45	38	31	15	12	23	19	45 (SSW)
Marzo . . .	26	33	44	1	6	—	—	26	19	49	30	26	33	24	20	21	49 (SSW)
Aprile . . .	15	28	24	6	—	5	4	46	27	40	36	39	—	21	23	17	46 (SSE)
Maggio . .	13	10	6	4	3	6	7	11	28	32	27	27	36	25	13	16	36 (W)
Giugno. . .	11	16	10	8	1	6	—	11	24	33	18	22	15	25	10	17	33 (SSW)
Luglio . . .	14	12	11	—	7	6	7	4	17	22	20	18	19	24	21	8	24 (WNW)
Agosto. . .	10	28	26	7	—	18	8	10	24	28	24	26	16	26	16	20	28 (NNE e SSW)
Settembre.	15	29	27	—	3	5	6	8	14	20	47	20	22	24	16	16	47 (SW)
Ottobre . .	14	21	16	1	—	3	16	44	26	35	18	20	—	8	20	21	44 (SSE)
Novembre.	15	24	31	—	—	—	—	39	46	48	49	13	—	12	13	17	49 (SW)
Dicembre .	20	27	13	—	—	4	—	33	49	56	41	63	24	36	18	19	63 (WSW)
ANNO	26 (31 mar.)	39 (1 febb.)	44 (4 mar.)	28 (23 gen.)	7 (25 lugl.)	18 (20 ago.)	31 (6 febb.)	46 (18 apr.)	49 (28 dic.)	56 (28 dic.)	49 (1 nov.)	63 (14 dic.)	36 (20 mag.)	36 (13 dic.)	23 (18 feb 20 apr.)	27 (9 gen.)	63 (WSW) (14 dicembre)

TAVOLA XIV. — *Confronto della pressione e della temperatura dell'aria nel 1906 co' valori normali.*

MESI STAGIONI ed ANNO	Pressione atmosferica			Temperatura											
				Medie diurne			Medj de' mass. diurni			Medj de' minimi diurni			Escursioni diurne		
	M_p	N_p	M_p-N_p	M_t	N_t	M_t-N_t	M'_t	N'_t	$M'_t-N'_t$	M''_t	N''_t	$M''_t-N''_t$	M_{es}	N_{es}	$M_{es}-N_{es}$
Gennajo. . . .	751.06	749.38	+ 1.68	8.11	8.24	— 0.13	10.61	10.93	— 0.32	6.20	6.07	+ 0.13	4.41	4.86	— 0.45
Febbrajo. . .	42.70	49.55	— 6.85	7.48	9.04	— 1.56	10.49	12.19	— 1.70	5.22	6.60	— 1.38	5.27	5.59	— 0.32
Marzo	48.14	46.79	+ 1.35	10.58	10.71	— 0.13	13.60	14.07	— 0.47	8.16	7.93	+ 0.23	5.44	6.14	— 0.70
Aprile.	49.95	46.56	+ 3.39	13.15	13.74	— 0.59	16.56	17.36	— 0.80	10.25	10.67	— 0.42	6.31	6.69	— 0.38
Maggio	46.49	47.75	— 1.26	16.32	17.69	— 1.37	20.01	21.70	— 1.69	13.16	14.18	— 1.02	6.85	7.52	— 0.67
Giugno	47.72	48.78	— 1.06	20.53	21.29	— 0.76	23.96	25.41	— 1.45	17.30	17.63	— 0.33	6.66	7.78	— 1.12
Luglio.	48.73	48.62	+ 0.11	23.70	24.14	— 0.44	27.47	28.53	— 1.06	20.25	20.36	— 0.11	7.22	8.17	— 0.95
Agosto	49.57	48.73	+ 0.84	24.42	23.96	+ 0.46	28.80	28.34	+ 0.46	20.95	20.34	+ 0.61	7.85	8.00	— 0.15
Settembre . .	50.69	49.70	+ 0.99	19.80	21.44	— 1.64	23.73	25.39	— 1.66	16.59	18.22	— 1.63	7.14	7.17	— 0.03
Ottobre	49.63	49.03	+ 0.60	17.32	17.19	+ 0.13	21.18	20.45	+ 0.73	14.42	14.53	— 0.11	6.76	5.92	+ 0.84
Novembre . .	50.89	49.05	+ 1.84	14.29	12.67	+ 1.62	17.41	15.54	+ 1.87	11.83	10.39	+ 1.44	5.58	5.15	+ 0.43
Dicembre. . .	44.34	48.65	— 4.31	8.46	9.44	— 0.98	11.21	11.91	— 0.70	6.31	7.39	— 1.08	4.90	4.52	+ 0.38
Inverno. . . .	748.86	749.21	— 0.34	8.58	8.89	— 0.31	11.28	11.68	— 0.40	6.51	6.69	— 0.18	4.77	4.99	— 0.22
Primavera. .	48.19	47.03	+ 1.16	13.32	14.05	— 0.73	16.72	17.71	— 0.99	10.52	10.93	— 0.41	6.20	6.78	— 0.58
Està	48.67	48.71	— 0.02	22.88	23.13	— 0.25	26.74	27.43	— 0.69	19.50	19.44	+ 0.06	7.24	7.99	— 0.75
Autunno . . .	50.40	49.26	+ 1.14	17.14	17.10	+ 0.04	20.77	20.46	+ 0.31	14.28	14.38	— 0.10	6.49	6.08	+ 0.41
ANNO	748.19	748.55	— 0.36	15.35	15.80	— 0.45	18.75	19.32	— 0.57	12.55	12.86	— 0.31	6.20	6.46	— 0.26

TAVOLA XV. — *Confronto dell'umidità, nebulosità, pioggia ed evaporazione nel 1906 co' valori normali.*

MESI STAGIONI ed ANNO	Tensione del vapore			Umidità relativa			Nebulosità			Pioggia			Evaporazione		
	M_u	N_u	M_u-N_u	M_r	N_r	M_r-N_r	M_n	N_n	M_n-N_n	M_{pg}	N_{pg}	$M_{pg}-N_{pg}$	M_{ev}	N_{ev}	$M_{ev}-N_{ev}$
Gennajo. . . .	5.94	6.16	— 0.22	70.0	71.8	— 1.8	5.3	5.3	0.0	78.1	97.5	— 19.4	47.5	37.8	+ 9.7
Febbrajo. . .	5.85	6.43	— 0.58	72.9	70.6	+ 2.3	5.7	4.9	+ 0.8	167.6	63.2	+104.4	41.6	34.4	+ 7.2
Marzo	6.88	6.98	— 0.10	69.8	69.0	+ 0.8	5.3	5.2	+ 0.1	66.8	73.1	— 6.3	54.1	46.4	+ 7.7
Aprile.	6.88	8.47	— 1.59	57.6	69.6	— 12.0	5.3	5.5	— 0.2	43.2	75.7	— 32.5	110.1	51.3	+ 58.8
Maggio	10.04	10.59	— 0.55	69.0	67.1	+ 1.9	3.7	4.5	— 0.8	52.7	53.4	— 0.7	77.7	65.7	+ 12.0
Giugno	12.81	13.18	— 0.37	68.0	66.8	+ 1.2	4.1	3.3	+ 0.8	52.9	31.6	+ 21.3	84.3	79.7	+ 4.6
Luglio.	14.75	14.80	— 0.05	64.7	63.3	+ 1.4	2.9	1.9	+ 1.0	12.0	19.1	— 7.1	109.5	99.9	+ 9.6
Agosto	15.05	14.76	+ 0.29	62.7	63.5	— 0.8	0.9	2.1	— 1.2	—	23.9	— 23.9	127.6	100.0	+ 27.6
Settembre . .	11.91	13.52	— 1.61	64.8	68.0	— 3.2	2.9	3.4	— 0.5	39.9	69.6	— 29.7	88.3	75.0	+ 13.3
Ottobre. . . .	11.25	11.10	+ 0.15	74.2	72.3	+ 1.9	4.1	4.6	— 0.5	91.9	125.6	— 33.7	51.6	57.1	— 5.5
Novembre . .	8.81	8.37	+ 0.44	69.5	72.9	— 3.4	4.0	5.0	— 1.0	49.4	112.1	— 62.7	77.8	45.2	+ 32.6
Dicembre. . .	6.32	6.80	— 0.48	72.4	72.7	— 0.3	5.9	5.4	+ 0.5	117.6	120.7	— 3.1	56.5	37.4	+ 19.1
Inverno. . . .	6.14	6.46	— 0.32	70.4	71.7	— 1.3	5.0	5.3	— 0.3	269.0	279.5	— 10.5	152.4	110.0	+ 42.4
Primavera. .	7.93	8.67	— 0.74	65.5	68.6	— 3.1	4.8	5.1	— 0.3	162.7	202.2	— 39.5	241.9	163.4	+ 78.5
Està	14.20	14.25	— 0.05	64.8	64.5	+ 1.3	2.6	2.5	+ 0.1	64.9	74.6	— 9.7	321.4	279.7	+ 41.7
Autunno . . .	10.66	11.00	— 0.34	69.5	71.1	— 1.6	3.7	4.4	— 0.7	181.2	307.3	—126.1	217.7	177.2	+ 40.5
ANNO	9.71	10.10	— 0.39	68.0	69.0	— 1.0	4.2	4.3	— 0.1	772.1	865.5	— 93.4	926.6	730.0	+ 196.6

*

RAPPORTO *sulla Memoria del dott.* E. Marcucci: « *Sull' incrocio dei muscoli nel Cinto pelvico dei Saurii* ».

(Adunanza del dì 13 luglio 1907)

Sull' interessante relazione d' incrociamento che esiste per alcuni muscoli del bacino dei Saurii, il Dott. E. Marcucci, che ha già pubblicato nei nostri Atti una prima Memoria sull'argomento, oggi ne presenta una seconda, in cui studia altre cinque specie. In qualcuno di questi Saurii, e particolarmente negli *Ascalabotae*, la variabilità dei singoli muscoli raggiunge un grado molto notevole.

La Commissione propone che anche questa seconda Memoria del Marcucci insieme alla tavola che l'accompagna sia accolta e pubblicata negli Atti.

G. PALADINO
F. BASSANI
A. DELLA VALLE, *relatore.*

SULL' INCROCIO DI ALCUNI MUSCOLI NEI SAURII; *Memoria del dott.* **Ermete Marcucci.**

(Adunanza del dì 6 Luglio 1907) — (Sunto dell'Autore)

Nella presente mem ria seguito ad occuparmi dell'incrocio e della variabilità dei capi muscolari del Rotatore accessorio del femore, del Rotatore diretto del femore e del Flessore del femore nei Saurii. Le specie esaminate sono cinque: *Platydactylus mauritanicus*, *Hemidactylus verruculatus*, *Acanthodactylus* sp., *Lacerta muralis* e *Scincus officinalis*. L' incrocio e la variabilità dei capi muscolari, mentre nelle ultime tre specie si comporta come in quelle già studiate *(Gongylus ocellatus* e *Lacerta viridis)*, nelle altre due aumenta; e propriamente è maggiore nei muscoli dorsali dell' *Hemidactylus* e nei ventrali del *Platydactylus*.

Rapporto *sulla Memoria dei dottori* G. Kernot, E. D'Agostino *e* M. Pellegrino.

(Adunanza del dì 13 luglio 1907)

È noto che in generale una sostanza non conserva la stessa solubilità nell'acqua pura e nelle soluzioni di altre sostanze, ed è pur noto che intorno a questo vastissimo e difficilissimo problema delle influenze di solubilità, sin dal 1890 sono rivolti gli studi di una falange di Fisici e di Chimici senza che si sia riuscito sinora a stabilire leggi e tanto meno teorie incontroverse.

Or bene, nel lavoro presentatoci nella passata adunanza, i Dottori G. Kernot, E. D'Agostino ed M. Pellegrino hanno esposto i risultati delle loro esperienze sull'influenza di solubilità che esercitano il cloruro ammonico ed il cloruro potassico sui due corpi poco solubili, carbonato baritico ed idrato di calcio, non che i risultati delle loro esperienze sul modo onde nei singoli casi, sieno le soluzioni semplici o miste, procede la rispettiva conducibilità elettrica.

Quantunque la solubilità dell'idrato di calcio in presenza del cloruro potassico sia stata sperimentata solo alla temperatura costante di 50° e quella del carbonato di bario in presenza del cloruro ammonico sia stata sperimentata solo alla temperatura di 25°, e quantunque le varie esperienze sieno state eseguite con percentuali delle sostanze, succedentisi ad intervalli non troppo vicini, sicchè rimane sempre un po' di dubbio sull'andamento del fenomeno e della curva che lo traduce, tuttavia, per le grandi cure usate dagli autori nelle varie e molteplici misure, la vostra Commissione, o egregi colleghi, vi propone che il predetto lavoro, insieme con le tavole che l'accompagnano, sia stampato nel volume dei nostri Atti, affinchè un materiale così prezioso sia conosciuto e messo a profitto.

A. Oglialoro
M. Cantone
L. Pinto, *relatore.*

Ricerche sulle influenze di solubilità; *Memoria dei dottori* **G. Kernot, E. d'Agostino** *e* **M. Pellegrino.**

(Adunanza del dì 6 Luglio 1907) — (Sunto degli Autori)

In questa memoria sono riportate alcune nostre esperienze sulle influenze di solubilità.

Come casi particolari, abbiamo studiato la solubilità dell'idrato di calcio in presenza di cloruro potassico e quella del carbonato baritico in presenza di cloruro ammonico.

La solubilità del carbonato baritico è studiata in due serie d'esperienze: nella prima serie i diversi dosaggi sono fatti con gli ordinarii metodi analitici; nella seconda, invece, ricorriamo ad un nuovo metodo che riduce tutte le diverse operazioni a delle semplici pesate. Questo metodo, che descriviamo per esteso, ha dato risultati molto esatti e ci ha permesso di studiare anche le influenze reciproche di solubilità.

I risultati delle esperienze sono, in fine, messi in evidenza da diversi tracciati grafici.

Sui vetri forati di Ottajano nella eruzione vesuviana dell'Aprile 1906; *Nota del s. o.* **F. Bassani** *e del dott.* **A. Galdieri.**

(Adunanza del dì 13 Luglio 1907)

Coloro che visitarono Ottajano poco dopo l'eruzione vesuviana dell'Aprile dello scorso anno osservarono che gran parte dei vetri esterni erano rotti, e noi per i primi [1]) riferimmo che erano rotti a preferenza i vetri delle facciate a N.E. anzichè quelli di S.O., rivolti verso il Somma-Vesuvio, e che parecchi vetri presentavano dei piccoli fori netti. Noi spiegammo il fatto con la circostanza che nella notte fatale soffiava vento di N.E., il quale doveva avere spinto i lapilli verso S.O., per lo meno nel tratto discendente della loro parabola, ed ammettemmo implicitamente che anche i fori netti fossero stati prodotti dai lapilli cadenti obliquamente con grande velocità.

Però la nostra spiegazione non è stata accettata da tutti.

Così, poco dopo la pubblicazione della nostra nota, il Baratta [2]) giudicò poco plausibile la interpretazione da noi data, ritenendo che il vento non avrebbe potuto deviare i lapilli ed affermando che i fori circolari dovevano con probabilità la loro origine al frantumamento di pietre grosse cozzanti fra loro o a fenomeni di rimbalzo. Noi pubblicammo allora una seconda nota [3]), nella quale dimostrammo esser poco fondate le objezioni e poco probabile la ipotesi del Baratta, e sostenemmo invece che ancora meritava maggior fede la nostra.

Ma anche dopo la pubblicazione di quella seconda nota il fenomeno dei fori netti e rotondi è stato diversamente interpretato.

Prima l'ing. Sabatini, poi il sig. Ciaramella, poi il prof. Galli

---

[1]) F. Bassani e A. Galdieri, *Notizie sull' attuale eruzione del Vesuvio (Aprile 1906).* In questo Rendiconto, Aprile 1906, p. 123.

[2]) M. Baratta, *L' eruzione vesuviana dell'Aprile 1906.* Rivista geografica italiana, annata XIII, p. 321.

[3]) F. Bassani e A. Galdieri, *Sulla caduta dei projetti vesuviani in Ottajano durante l' eruzione dell' Aprile 1906.* In questo Rendiconto, Luglio-Agosto, 1906, p. 321.

ed ultimamente l'ing. De Luise, respingendo la nostra ipotesi, ne hanno emesse altre, che noi riteniamo meno probabili della nostra. Ritorniamo perciò sull'argomento per dimostrare la poca probabilità di queste spiegazioni e sopratutto per rettificare delle circostanze di fatto; giacchè è principalmente in base alla precisa conoscenza delle relative circostanze che coloro i quali vorranno occuparsene potranno interpretare esattamente il fatto stesso. Pensiamo inoltre che ai futuri studiosi di questo fenomeno non sarà inutile trovare riassunte in un solo lavoro, anche se contestate, le diverse ipotesi emesse su di esso, che ora si trovano sparse in lavori d'indole varia.

Riassumeremo perciò, per comodo dei lettori, la descrizione del fenomeno e le conclusioni da noi precedentemente esposte; e poi esamineremo successivamente le objezioni mosseci dai singoli autori e la probabilità delle rispettive ipotesi, rettificando all'occorrenza qualche circostanza di fatto.

*
* *

I fori netti, visti da vicino (Fig. 1), sono approssimativamente ro-

Fig. 1. — Foro quasi circolare, netto, senza fenditure di sorta ed a margine interno arrotondato (grand. nat.).

tondi o leggermente ellittici. La linea curva che li circoscrive spesso in uno o due punti fa un piccolo angolo curvilineo. La maggior parte ha un diametro dai 4 ai 6 cm.; altri raggiungono o superano gli 8;

qualcuno ne misura dai 2 ai 3. L'orlo esterno si presenta netto e tagliente, ad angolo retto con la superficie; l'interno è più o meno arrotondato e mostra qualche volta mancante una sottile zona periferica larga parecchi millimetri; sicchè il foro risulta presso a poco conico con la base verso l'interno. Oltre questi fori tipici si osservavano altri fori e rotture collegati ad essi mercè termini intermedii. Da una parte si avevano fori netti, di cui erano stati trovati i rispettivi dischi più o meno completi; poi fori dai quali non si era staccato il disco (Fig. 2),

Fig. 2. — Fenditura quasi circolare, completa, col disco non distaccato (grand. nat.). [Forse il projetto ha colpito il vetro nel punto A, determinando tre fenditure: una breve e due maggiori, che si sono incontrate nel piccolo angolo B].

sicchè non si potrebbe parlare di fori, ma di fenditure approssimativamente circolari; poi fenditure a cerchio incompleto (Fig. 3), ed in ultimo fenditure ad arco; e dall'altra parte si osservavano fori netti con qualche lesione concentrica o raggiata; poi fori largamente scheggiati all'interno e con parecchie fenditure (Fig. 4); poi fori più piccoli sfrangiati, centri di numerose fenditure concentriche e raggiate; ed infine vetri

frantumati, con caduta parziale o totale dei frammenti compresi tra le fenditure partenti dal foro. Tanto i vetri in qualunque modo rotti,

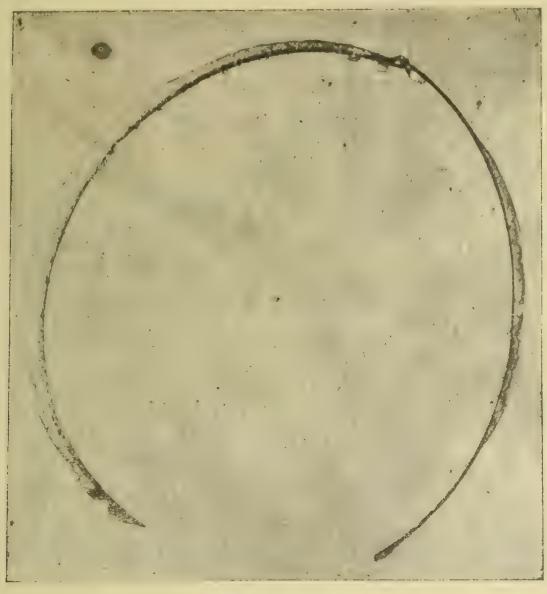


Fig. 3. — Fenditura ellittica incompleta (grand. nat.).

Fig. 4. — Foro ellittico con fenditure concentriche e radiali e con larga scheggiatura (grand. nat.).

quanto i fori netti tipici si trovavano in numero massimo nelle pareti delle case rivolte a N.E. e minimo in quelle che guardano a S.O.; erano più copiosi dove la prospettiva era libera che dove esistevano mura di fronte o di lato; ed erano più rari nei vetri protetti da sporti o reticelle che in quelli indifesi.

Noi, riportando molte osservazioni, assodammo che la notte dal 7 all'8 Aprile in Ottajano spirava vento con direzione prevalente da N.E., e che moltissimi projetti cadevano obliqui con direzione sopratutto da N.E.; e ne concludemmo che i vetri di Ottajano erano stati infranti e forati dai projetti cadenti obliquamente per azione del vento. Esponemmo pure il sospetto che i fori netti fossero dovuti al trasmettersi del moto, pel principio dell'inerzia, solo alle molecole del disco limitato dalla fenditura, e, pur convenendo che non è facile precisare come i projetti abbiano prodotto quei fori, non credemmo che si dovesse per ciò solo ammettere per queste speciali rotture un'origine diversa che per le altre, alle quali esse erano così strettamente ed evidentemente collegate.

***

L'ing. Sabatini [1]) ritiene di aver raccolto fatti che vanno valutati quali « gravi obiezioni » contro l'ipotesi dell'urto prodotto dai lapilli, e cioè « l'assenza delle pietre all'interno delle lastre forate » ed il rinvenimento del « pezzo asportato dai fori circolari ». Questi fatti invece possono spiegarsi con la nostra ipotesi, ammettendo, come scrivemmo nella seconda nota, che i fori circolari « sono lesioni circolari complete con disco staccato, che qualche volta caduto sul morbido o da breve altezza, è stato anche ritrovato ». Quindi anche il caso da lui creduto « decisivo nell'attuale discussione » dello « scarabattolo » che presentava un vetro con foro netto e rotondo di cm. 4,2 × cm. 4,6, e nell'interno del quale fu trovato « il pezzo circolare staccato dal foro, diviso in due, secondo un diametro, e una certa quantità di cenere e lapilli minuti », si può interpretare allo stesso modo. Infatti egli stesso ci dice che trovò nell'interno dello « scarabattolo » un lapillo del diametro di 18 mm., uno di 11 e parecchi di 10. Ora, se alcuni lapilli non molto piccoli passarono pel foro, nulla si oppone ad ammettere che pure altri, magari più grandi, se proprio così si vuole, abbiano potuto colpire il vetro quando era ancora sano, e tra questi, se non tra quelli rinvenuti dal Sabatini, avrà ben potuto esservene uno che, trovandosi in opportune condizioni di velocità, obliquità, massa etc., può avervi prodotto una fenditura chiusa e quindi, dopo la caduta del disco da essa limitato, rinvenuto dal Sabatini, il relativo foro.

---

[1]) V. Sabatini, *L'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906.* Boll. R. Com. geol. d'Italia, anno 1906, pag. 169.

Crediamo poi che le sue considerazioni sulla velocità dei lapilli cadenti e su quella necessaria perchè si abbia la perforazione circolare del vetro non possano avere alcun peso nella nostra discussione, perchè mancano parecchi dati per poter calcolare queste velocità, sia pure approssimativamente, e qualche dato è inesatto. P. e., sulla seconda quistione si afferma che « una lastra va in frantumi non solo se la velocità dell'urto è molto debole (al di sotto di 50^{m} al 1″), ma anche se è troppo forte (al di sopra dei 100 m.). Perciò le lastre su cui sperimentò il prof. Majorana andarono tutte in frantumi, avendo egli adoperato dei projettili con velocità di 400 m. ». Ora, si conosce, come vedremo in seguito, per lo meno un caso di una lastra non frantumata, ma anzi forata abbastanza nettamente (Fig. 5) per azione di una pietra lanciata a mano

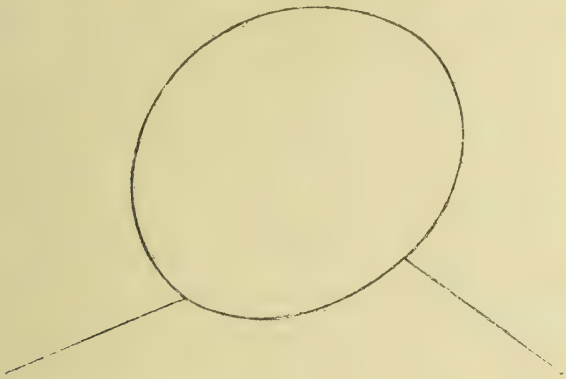


Fig. 5. [tratta dalla Memoria del Galli]. — Foro osservato dal P. Vella in una vetrata del Pontificio Collegio P. L. A. di Roma. (Grand. nat.). « Il ciglio esterno dell'orlo è tagliente; il ciglio interno è scheggiato ».

alla distanza di circa 33 m. dal bersaglio, e che quindi non poteva avere, quando lo raggiunse, una velocità superiore a 50 m. al 1″; e, d'altra parte, noi ottenemmo delle lastre forate, irregolarmente sì, ma non frantumate (ed una ne conserviamo ancora simile a quelle riprodotte dal Galli), colpendole a venti passi di distanza con la pallottola del Vetterli, cioè con projettile veloce circa 435 m.

Avendo respinta la nostra ipotesi, l'ing. Sabatini ritiene invece che quei fori speciali sieno stati prodotti « da un insieme assai numeroso di piccolissimi proiettili che vennero a colpire una certa regione della lastra con la stessa intensità in tutti i punti, avvicinandosi un po' alle condizioni del perforatore meccanico » [1]).

Anzitutto osserviamo che si ricorre ad una causa ipotetica, perchè

[1]) Sabatini, *loc. cit.*, p. 185.

*

è una mera ipotesi che in quella notte molti piccoli lapilli sieno caduti aggruppati. Inoltre, contro l'ammissibilità di questi ipotetici sciami di minuti lapilli militano parecchie ragioni. Infatti i minuti lapilli cadendo devono tendere a sparpagliarsi piuttosto che ad aggrupparsi, principalmente perchè per effetto della caduta l'aria sotto e lateralmente ad ognuno di essi è compressa e quindi esercita una spinta laterale contro i vicini. A questo proposito ricordiamo, per es., che la zavorra versata dall'aeronauta nel cadere si sparpaglia. Poi, se pure questi sciami si fossero formati per circostanze speciali verificantisi durante la pioggia di lapillo, qualcheduno li avrebbe veduti; mentre non è stato osservato nulla di simile nè in Ottajano, nè in alcun luogo della vasta zona coperta di lapillo minuto; che pure cadde in gran copia, vicino e lontano dal Vesuvio, con vento e senza, di notte e di giorno, tra masse atterrite e tra gente al sicuro; insomma in circostanze molto diverse. D'altra parte la pioggia di lapillo minuto è un fenomeno vulcanico piuttosto frequente, che si verifica in condizioni assai differenti sia del vulcano che dell'ambiente esterno; sicchè tali gruppi di lapilli, se effettivamente si fossero prodotti quella notte, molto probabilmente si sarebbero avuti pure altre volte; nè, trattandosi di un fenomeno sorprendente, sarebbero sfuggiti all'attenzione delle guide e degli studiosi, che tanto spesso da Plinio in poi hanno osservato impavidamente una pioggia di lapillo minuto.

E volendo ammettere che tali gruppi si sieno prodotti quella notte senza che nè allora nè mai prima alcuno li abbia notati (cosa del resto non impossibile), avremmo dovuto però trovarne certamente altri effetti. Questi gruppi, come sulle lastre, così avrebbero dovuto abbattersi anche su altri corpi. Avremmo dovuto quindi trovarne le impronte sui muri, sulle mostre di legno, sugli alberi, etc. a mo' d'impressioni aventi la forma e la grandezza dei fori delle lastre. Ma ciò non fu osservato, e deve escludersi anche in base all'esame, che ancora attualmente può farsi, dello stucco di alcuni palazzi di Ottajano, come, p. e., di quello Cola, sul quale si notano le scalcinature prodotte dai singoli lapilli. Si deve dunque escludere che in Ottajano siano caduti questi gruppi di minuti lapilli.

Del resto, anche se vi fossero stati, essi non avrebbero potuto agire come un perforatore e quindi produrre quei fori, perchè in questo le condizioni sono ben differenti: in un perforatore infatti, p. e., in quello usato per forare i biglietti ferroviarii o in quello col quale si ottengono i dischi da coniarne monete o medaglie, la lamina da perforare poggia su di un sostegno bucato che ne impedisce la deformazione: sostegno che nel caso dei vetri di Ottajano mancherebbe, e mancherebbe sopratutto nei casi di fori centrali o quasi. Dobbiamo anzi a questo proposito far osservare che appunto dal Sabatini si dice che « questi

fori si trovano ordinariamente nel mezzo delle lastre o quasi ». Noi peraltro non possiamo confermare questa « tendenza alla rottura centrale », anzi notiamo che nei cinque vetri che conserviamo, il foro non è mai centrale o quasi, e che ciò si verifica solo due volte nei dieci casi figurati dal Sabatini. Ad ogni modo, concludendo, dei tre elementi per aversi l'analogia col perforatore, cioè cilindro premente, sostegno forato e lamina da perforare, non vi sarebbe che quest'ultima. Ci si permetterà quindi di respingere questa spiegazione e di credere più probabile la nostra, non foss'altro perchè gli agenti da noi ammessi, cioè i lapilli cadenti, non si possono mettere in dubbio.

***

Il signor Ciaramella, trovando giuste le ragioni per le quali il Sabatini « esclude il lapillo grande » dice: « Nella notte del 7-8 aprile, l'aria che doveva essere a una temperatura elevatissima, per il calore crescente causato dal materiale di fuoco che cadeva abbondante e dalle scariche elettriche, premeva sul vetro vibrante come corde toccate da mani febbrili. A causa di forti e continui scatenamenti, sotto questa pressione i punti più deboli di esso àn ceduto. Cosa non difficile, dato il materiale scadente e l'imperfetta fabbricazione dei vetri correnti ». In appoggio alla sua spiegazione il Ciaramella ci apprende che « il vetro, specie quello corrente, essendo un composto di silice, di potassa o soda, di calce ed allumina, esposto all'azione atmosferica subisce delle modificazioni più o meno considerevoli secondo l'esposizione »; ma noi riteniamo che neanche questa preziosa informazione valga a far dubitare di quanto egli aggiunge in fine, cioè che « questa ipotesi potrebbe non avere alcun valore ».

Infatti, a parte ogni elementare considerazione sulla possibilità di un nesso di causa ed effetto tra le riferite circostanze ed i fori rotondi, esse sono inesatte. La notte dal 7 all'8 in Ottajano non c'era una temperatura elevatissima; e forti e continui scatenamenti, come mostrava l'attento esame delle rovine [1]), sono mancati. In ogni modo, tutte queste azioni avrebbero avuto lo stesso effetto sui vetri esterni, ovunque rivolti e comunque protetti, ciò che non fu.

È vero che il Ciaramella ha affermato in una sua recente pubblicazione [2]) che i casi di vetri forati sono distribuiti « nelle stesse proporzioni in tutte le orientazioni »; ma egli stesso pochi mesi dopo

---

[1]) Bassani e Galdieri, in questo *Rendiconto*, Aprile 1906, pag. 127.

[2]) G. Ciaramella, *Osservazioni di un profano su un fenomeno dell'eruzione dell'aprile 1906* (Il Vesuvio e la grande eruzione dell'aprile 1906, pag. 51). Napoli, 1907.

l'eruzione [1]) aveva detto che essi « si trovano specialmente (ma non esclusivamente) sulle facciate a N. E. ». Veramente anche il Sabatini [2]), negando la prevalenza del fenomeno sulle vetrate opposte alla montagna, scrive che questi fori, *al pari di tutte le altre rotture*, si trovano in tutte le orientazioni, e poi, a proposito delle rotture, sia regolari che irregolari, ripete che il fenomeno non fu in prevalenza dal lato opposto alla montagna, ma invece generale, come parve a lui e al prof. Servillo. Se non che gli altri osservatori oculari — Mercalli [3]), De Luise [4]), Lacroix [5]), Hobbs [6]) etc. —, anche se non hanno precisato, come il Mercalli, che « il maggior numero di questi fori netti e regolari non sono nei vetri rivolti al Vesuvio, ma in posizione opposta o quasi », sono però unanimi nel notare che i vetri rotti erano più abbondanti nelle vetrate esposte a N.E. Poichè dunque il Sabatini ed il Servillo non hanno visto bene la differenza, facilissima a notarsi, tra la percentuale dei vetri rotti nelle vetrate rivolte al Vesuvio e quella delle vetrate ad esso opposte, è lecito anche dubitare che abbiano visto bene la distribuzione dei vetri forati, i quali, essendo molto meno numerosi, richiedevano ancora maggiore attenzione. Il Sabatini ritiene che questa diversità tra il suo giudizio e il nostro dipenda dai luoghi esaminati, ma noi possiamo assicurare che osservammo case nella parte bassa ed alta di Ottajano, nella orientale e nella occidentale, e che la differenza sopra riferita era costante; nè il Mercalli e gli altri osservatori hanno limitato le loro indagini agli stessi punti osservati da noi.

Il Ciaramella mostrò delle lastre forate ed espresse la sua ipotesi al Congresso dei naturalisti italiani di Milano, e, come rilevammo dal verbale dell' adunanza dell' ultima seduta della Sezione di Mineralogia e Geologia, ne seguì una discussione, alla quale presero parte i prof. Spezia, Taramelli, Artini, Viola, Fantappiè, Panichi e Portis. A tale proposito aggiungiamo che il prof. Taramelli con lettera del 9 Settembre 1906 ci comunicò in questi termini le idee da lui esposte al Congresso: « Essendo il vetro una sostanza colloide, non si può

---

[1]) *Atti del Congr. dei naturalisti italiani in Milano (Settembre 1906)*, pag. 295

[2]) V. Sabatini, *Sull' eruzione del Vesuvio dell' aprile 1906*, Boll. R. Com. geol., anno 1906, pag. 161; Id., *L'eruz. vesuv. dell'aprile 1906* (loc. cit., pag. 184).

[3]) G. Mercalli, *La grande eruzione vesuviana dell'Aprile 1906*, Rassegna nazionale. Firenze, 1.° Nov. 1906.

[4]) L. De Luise, *Notizie sull' eruzione vesuviana dell'Aprile 1906*, pag. 31, Portici, 1907.

[5]) A. Lacroix, *Pompei, S. Pierre, Ottaiano*, pag. 32. Paris, 1906.

[6]) W. Hobbs, *The grand eruption of Vesuvius in 1906.* The Journal of geology, vol. XIV, pag. 651.

escludere che sotto la pressione, momentanea o duratura per qualche tempo, di un fluido, possa prodursi una deformazione analoga a quella che esso subirebbe se fosse allo stato vischioso. Se non che, mentre allo stato vischioso si gonfierebbe a forma di coppa, allo stato solido, e fisso in cornice, dovrà rompersi secondo la direttrice di base della superficie curva che sarebbe determinata dall' urto del fluido. Questa base sarà circolare, elittica, più o meno regolare, a seconda delle condizioni molecolari della lastra ». Tralasciamo per ora l' esame di questa interpretazione, perchè essa, tranne la sua ultima parte, è simile a quella data poi più dettagliatamente dal prof. Galli, e della quale siamo per fare una minuta discussione. L'assemblea, tra cui non eravamo, perchè ignari della comunicazione a farsi, dietro proposta dei prof. Viola e Artini, unanimemente pregò il prof. Spezia, che da parecchi anni si occupa di geologia sperimentale, di voler iniziare delle esperienze per poter arrivare alla soluzione dell' interessante problema. Ma il prof. Spezia, come ci comunica con lettera del 10 Luglio, « dopo aver letto il lavoro del Galli » ritiene « perfettamente inutili le esperienze, perchè esse, secondo l'idea da lui [Spezia] espressa al Congresso, supponevano come causa di rottura la variazione di temperatura; mentre i fatti indicati dal Galli presentano altre cause, le quali, per la grande analogia di effetti, hanno la maggiore probabilità di applicazione alla rottura dei vetri ad Ottajano ».

*
* *

Il prof. Galli [1]), dunque, che ignorava la nostra seconda nota, pur ritenendo (p. 51) che « parecchie pietre e molti lapilli abbiano frantumato i vetri delle finestre », ha emesso l'ipotesi che i fori netti e rotondi di Ottajano e S. Giuseppe, come pure quelli simili da lui osservati dopo il turbine grandinoso di Velletri del 19 Novembre 1906 ed altri da lui posti in luce mercè diligenti ricerche bibliografiche, sieno stati prodotti dal vento, ritenendo che il solo urto del vento fortissimo sia sufficiente a produrre tali fori. Il bellissimo lavoro del Galli, ricco di dati e di osservazioni, è il miglior contributo a noi noto sulla quistione. Noi l'abbiamo letto con vivissimo interesse, vedendo ampiamente svolto questo importante argomento, che avevamo raccomandato con insistenza all'attenzione dei fisici, e crediamo utile discuterlo diligentemente per la parte che ci riguarda.

Vediamo prima di tutto con quali argomenti il Galli ha cercato di dimostrare l'insufficienza della nostra ipotesi a spiegare i fori netti e rotondi.

Il prof. Galli sostiene che l'urto di corpi solidi sulle lastre di

---

[1]) I. Galli, *Turbine grandinoso e vetri forati a Velletri.* Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei, vol. XXV. Roma, 1907.

vetro non può aprire fori perfettamente rotondi ad orlo netto e senza alcuna fenditura radiale (p. 59); e ciò egli deduce dal fatto che codesti fori differiscono per grandezza e per forma dai projetti cui sono stati attribuiti, i quali sono più piccoli dei fori e di forma irregolare, e dall' altro fatto che i fori prodotti sperimentalmente da palle di fucile o di rivoltella o da projettili lanciati a mano non somigliano a quelli di Ottajano e di Velletri. La deduzione ci pare un po' ardita. Sulla solidità del primo argomento, infatti, giova osservare che un corpo può forarne un altro anche senza che il foro gli corrisponda per forma e grandezza, e perfino senza passargli a traverso, ma, p. e., staccandone una scheggia che ne comprenda tutto lo spessore o (ciò che vale quasi lo stesso) producendovi una fenditura a curva chiusa e rimbalzando. Si applichi ad esempio la punta di uno scalpello obliquamente su di una lastra di marmo e si dia un colpo sulla testa dello scalpello in direzione del suo asse. Ognuno che ha visto lavorare uno scalpellino o ha isolato un fossile da una roccia assai coerente sa che se ne distaccherà una scheggia in forma presso che di calotta sferica con la base in alto. Questa scheggia avrà varia larghezza e spessore a seconda della larghezza della punta dello scalpello, la forza impiegata, la tenacità della roccia etc.; cosicchè qualche volta si raggiunge la superficie inferiore della lastra, ed accade perfino che venga compresa nella scheggia asportata una parte di questa superficie. La lastra in tale caso rimarrà forata, senza che per questo la grandezza e la forma del foro sia necessariamente in relazione con la forma e la grandezza del corpo che l' ha bucata. Ci affrettiamo ad aggiungere che abbiamo citato questo caso solo per dimostrare con un esempio la fallacia del primo argomento del Galli, ma non crediamo che esso basti a spiegare il meccanismo di produzione dei fori di Ottajano, i quali, al contrario di quelli così prodotti, sono svasati sulla faccia opposta a quella colpita.

Sul secondo argomento notiamo che, prima di poter concludere, sarebbe stato opportuno ripetere e moltiplicare gli esperimenti, variandone assai le circostanze. Noi, come abbiamo accennato nella nostra seconda nota, imprendemmo prima degli altri questi esperimenti, e cercammo anche di variarli, modificando la velocità del projettile, la sua inclinazione rispetto al bersaglio, le condizioni di questo etc., e vedemmo, p. e., che, tirando sul bersaglio inclinato, i risultati differiscono notevolmente da quelli ottenuti colpendo il vetro in direzione normale e ricordano invece lontanamente le fenditure a curva chiusa di Ottajano. Ma poi smettemmo questi esperimenti, perchè usciti fuori del proprio campo ogni ricerca diventa lunga e difficile, e sopratutto perchè ci persuademmo che prima di poter concludere assolutamente, come ora fa il Galli, bisognava (lo ripetiamo) eseguire moltissime esperienze e variarne assai tutte le circostanze, anche minime, presumibilmente capaci di influire

sul risultato: ciò che ci avrebbe ingolfati in un terreno che non è il nostro. E quanto col variare delle circostanze possa variare l'effetto dell'urto di un projettile sul vetro, ci è splendidamente indicato dal foro prodotto dal sasso lanciato da un ignoto contro la vetrata del Pontificio Collegio Pio Latino Americano di Roma. Questo foro (Fig. 5), di cui il Galli a pag. 57 riporta la descrizione e la figura fornitegli dal prof. Vella, si allontana assai da tutti gli altri finora ottenuti sperimentalmente, mentre invece somiglia assai a quelli, tipici, netti e rotondi di Ottajano e Velletri. Veramente il Galli, notando che « il ciglio interno è scheggiato, come dice lo stesso padre Vella e come si osserva sul calco che gli ha premurosamente favorito », aggiunge che « queste scheggiature sono l'unico carattere che lo fa distinguere bene dai fori dell'eruzione vesuviana e dagli altri avvenuti nella occasione di turbini e di trombe ». Ma noi osserviamo che « esquamazioni » non mancano in molti dei fori di Ottajano e di Velletri: in quelli di Ottajano esse sono state notate e figurate nella nostra seconda nota, e in quelli di Velletri sono state rilevate con la sua solita scrupolosità dallo stesso Galli. Questi infatti, nel dare i caratteri dei fori da lui osservati in Velletri, dice (p. 29) che « hanno il ciglio interno intaccato da alcune esquamazioni »; ed in vero in tre dei dieci descritti ha rilevato « esquamazioni concoidi », mentre in due ne ha notato l'assenza e di cinque è taciuto. Nè crediamo che si voglia trovar differenza sostanziale e genetica tra esquamazione concoide e scheggiatura; mentre sta in fatto, come noi facemmo notare per i primi [1]), che con la lente queste esquamazioni presentano l'aspetto e le incrinature delle scheggie ottenute artificialmente. Anche le fenditure radiali, di cui ve ne ha due nel vetro forato del prof. Vella, non mancano in alcuni dei vetri così insolitamente forati di Ottajano, come abbiamo riconosciuto noi, e di Velletri, come risulta dalle parole del Galli, il quale scrive che « questi fori circolari o quasi, del diametro di 4 a 15 cm., ... qualche volta mostravano una o più crepature radiali »; ed infatti ne ha notate tre volte su dieci, mentre in cinque ne avverte la mancanza o la si rileva dal disegno, e in due non ne è fatta menzione. Sicchè, tutto ben considerato, noi non crediamo che si debba ritenere col Galli che non esiste alcun esempio sperimentale il quale ci consigli a credere che coll'urto, poniamo pure violentissimo, dei projetti caduti in Ottajano non sarà mai possibile ottenere in moltissimi vetri « un foro circolare, netto, ben disegnato, e coll'orlo acuto e tagliente proprio sulla faccia direttamente percossa » (p. 50); nè crediamo che si debba ammettere che « le pietre potrebbero al più attraversare le lastre per fori irregolari, ad orlo frastagliato, specialmente sulla pagina interna, e circondato di crepature » (pag. 59).

---

[1]) Bassani e Galdieri, in questo *Rendiconto*, 1906, pag. 329.

Ed ora passiamo ad esaminare l'ipotesi del Galli.

Non è facile risolvere la quistione se un vento, anche fortissimo, possa per sè solo produrre nei vetri dei fori rotondi, nè noi pretendiamo di farlo. Ci limiteremo solo ad esporre alcune osservazioni e considerazioni necessarie pel nostro caso.

Anzitutto non crediamo che il Galli abbia indiscutibilmente provato in fatto codesta possibilità. Egli invero riporta moltissimi casi assai interessanti e istruttivi di vetri forati allo stesso modo che in Ottajano, ma la maggior parte di essi possono essere stati prodotti, oltre che dal vento fortissimo, anche dalla grandine, che a questo si accompagnava, come viene espressamente riferito o come può supporsi; sicchè non giovano a confermare l'asserto. Il Galli stesso a pag. 63 riduce a quattro soltanto i casi che egli ascrive con certezza al solo vento turbinoso. Passiamoli in rassegna. Uno è quello del vetro forato in Ottajano dietro una reticella metallica: caso che già abbiamo spiegato nella nostra seconda nota, facendo notare che la reticella anche debolmente urtata poteva cedere fino a toccare il vetro, e che tra le sue maglie poteva passare un projetto capace di forarlo. È vero che il Galli, avendo il Mercalli scritto che « le reticelle rimasero intatte » [1]), ne deduce che la ruggine, solita a ricoprire il ferro, non fu intaccata, e quindi che esse non furono colpite e per conseguenza neanche attraversate dai lapilli; ma noi non possiamo seguirlo in queste deduzioni, le quali ci porterebbero a concludere che in Ottajano non cadde che lapillo minutissimo: infatti solo a questa condizione le reticelle di Ottajano potevano rimanere intatte nel senso del Galli. Un altro caso è quello di un solo vetro forato notato dopo lo scoppio della polveriera di Roma del 1891; esso viene citato sulla fede di un testimone, che riferisce circostanze poco interessanti di un grave avvenimento di 16 anni prima: ad ogni modo, alla produzione di esso non concorse il vento turbinoso, onde crediamo che non faccia al caso nostro, tanto più che anche il Galli (pag. 61) ritiene assai improbabile che nei vetri di Ottajano si sieno prodotte fratture circolari per effetto dell'onda atmosferica dovuta alle esplosioni del Vesuvio. Negli altri due casi infine, non perchè non vi è stata grandine si deve ritenere che abbia agito soltanto vento turbinoso; anzi pel semplice fatto che vi è stato vento turbinoso non si può escludere senza solide prove in contrario che vi sieno stati anche dei projetti. Ognuno sa che il vento, pur senza raggiungere grandissima velocità, è capace di sollevare i sassolini, ed un vento turbinoso, che riesce a trasportare oggetti molto pesanti a distanze notevoli, potrà ben trasportare, ma-

---

[1]) G. Mercalli, *La grande eruzione vesuviana dell'aprile 1906*, pag. 12, Rassegna nazionale. Firenze, 1° novembre 1906.

gari per effetto di folate successive, piccoli sassi a chilometri di distanza, e quindi anche dove per avventura si potrebbe supporre che il vento agisca senza projetti. A meno dunque di trovarsi in alto mare, in un deserto esclusivamente sabbioso etc., possiamo ritenere che in ogni caso di vento fortissimo non si può escludere, sol perchè manca la grandine, la presenza di altri projetti. Non possiamo quindi escluderla neanche per gli ultimi due casi del Galli, cioè nel caso del turbine di Bretagna del dì 18 Agosto 1890 descritto dal Jeannel (pp. 14 e 30) ed in quello della tromba di Parigi descritto dal Teisserenc de Bort. (pag. 33). Basti dire che in queste tempeste vi furono tetti danneggiati, muri abbattuti e case smantellate, sicchè projetti potevano fornirne anche le rovine dei prossimi tetti e muri. Il Jeannel stesso, per escludere la projezione di qualche corpo duro come causa di uno dei fori osservati dopo la tempesta di Bretagna del 18 Agosto 1890 non invoca se non la circostanza che il disco non si era staccato: ciò che peraltro può spiegarsi anche più semplicemente come abbiamo fatto noi per quelli di Ottajano. Comunque sia, il Jeannel stesso non esclude in maniera indiscutibile la presenza di projetti, nè può farlo il Galli; quindi, non rimanendo con certezza escluso questo agente, non resta dimostrato, che sia stato proprio il vento a produrre i fori rotondi in questi ultimi due casi. E quanto, ad ogni modo, poco sicura sarebbe stata codesta dimostrazione per esclusione ammessa dal Galli, lo prova il fatto che, prima di lui, il Jeannel, osservatore diretto, ragionando allo stesso modo, attribuiva al fulmine uno di questi fori.

Noi crediamo pertanto che, allo stato attuale delle nostre cognizioni in materia, non si può ritenere dimostrato che il vento per sè solo abbia determinato in qualche caso dei fori netti e rotondi nei vetri; e siamo anzi d'opinione che *a priori* si debba fortemente dubitare che li abbia prodotti e possa produrne. Infatti questi fori, se così fosse, dovrebbero aversi dove la lastra è meno resistente o (ciò che pensiamo valga lo stesso) dove è più sottile. Il Galli stesso implicitameute lo ammette, ed esplicitamente dice: « Si formerà così qualche calotta sferica . . . . . e resterà un'apertura circolare » e appresso: « Nel caso che la parte più sottile della lastra avesse forma allungata la calotta sarebbe elissoidea e il foro di figura ovale » (pag. 62). Dunque, secondo la ipotesi del Galli, la forma dei fori prodotti dal vento dovrebbe, magari solo approssimativamente, ripetere quella delle parti più sottili. Ora vediamo se in fatto si verifica questa corrispondenza; vediamo cioè se le aree più sottili delle lastre hanno, almeno di solito, la forma approssimativamente circolare, che è quella di gran lunga più frequente nei fori in quistione.

Noi ammettiamo perfettamente che « nei vetri comuni lo spessore

non è mai uniforme ». Certamente, sia per la imperfetta omogeneità della pasta del vetro e sia per le varie operazioni che si eseguono in varii sensi sulla pasta in via di raffreddamento prima di averne le lastre, si deve supporre *a priori* che queste riescano di spessore ineguale, e le belle ricerche del prof. Galli ce lo hanno provato in via generale; non crediamo però che le zone più sottili debbano di solito riuscire di forma rotonda. Consideriamo in fatto ciò che avviene solo in alcune operazioni durante la fabbricazione di una lastra di vetro. Supponiamo che nel blocco di vetro fuso che è stato dato al soffiatore, all'estremità del tubo sia un grumo di pasta più fluido del resto, e supponiamo che il grumo abbia una forma sferica: ciò che è già un po' azzardato, perchè esso nel bacino era in via di mescolarsi col resto della massa plastica in movimento. L'operaio prima di soffiare nella massa la gira, le dà degli urti per regolarizzarla etc. Tutto ciò produce degli spostamenti di massa con consecutiva deformazione del grumo. Poi comincia a soffiare, e la pasta, per effetto della cavità che vi va crescendo dentro, si distende e si assottiglia, pigliando la forma d'una sfera cava; ed ecco che il nostro grumo da una sfera, se pure era ancora tale dopo le precedenti operazioni, è diventato un menisco. Ma l'operaio continua a soffiare, e la sfera cava diviene un ellissoide di rotazione e poi un cilindroide, ed il grumo si allunga, si allunga e si deforma, e ancora più si deforma in seguito per effetto della spianatura. Si aggiunga che in tutte queste operazioni (e non abbiamo accennato che le principali) esso sarà probabilmente premuto e in generale influenzato da altri grumi vicini di varia grandezza e densità; sicchè finirà per assumere una forma allungata a contorno probabilmente irregolare o ondulato, e solo eccezionalmente potrà per rara combinazione assumere la forma rotonda. E sta in fatto che, quando si osserva un vetro ordinario a luce riflessa, quasi tangente, le disuguaglianze, i rilievi, gli avvallamenti, le bolle mostrano quasi sempre forma assai allungata; come irregolari ed allungate sono le ombre projettate dal sole passando attraverso ad una lastra ordinaria, e del pari irregolari appajono le deformazioni che presentano gli oggetti in specchi fatti con lastre scadenti. Solo molto raramente si notano sulle lastre piccoli avvallamenti rotondi, dovuti a corpi estranei capitati sopra o sotto la lastra, quando essa era ancora plastica; ed in tal caso sull'altra faccia della lastra si notano rilievi di egual forma e grandezza, onde la lastra non ne risulta indebolita, come non risulta indebolita dai piccoli ispessimenti lenticolari che pure raramente si notano intorno ai corpi estranei capitati nel vetro quando era ancora fuso. Si può dunque ritenere che le parti più sottili dei vetri debbono riuscire in generale di forma assai allungata. Per conseguenza anche i fori in quistione, se fossero prodotti dall'azione del vento sulle parti più sottili delle lastre, dovrebbero avere

assai più frequente e spiccata la forma di ellissi allungata; invece, come dice il Galli e come risulta dalle nostre fotografie, « la figura generale dei fori, con rarissime eccezioni, è la circolare, almeno molto approssimativamente » (pag. 45).

Però qui ci si affaccia un dubbio: non il minore spessore considerato dal Galli, ma qualche altra circostanza potrebbe produrre l'incurvamento e distacco di porzione della lastra sotto l'azione del vento. Evidentemente a ciò alludeva il prof. Taramelli nello scriverci che « la base [della superficie curva determinata dall'urto del fluido] sarà circolare, elittica, più o meno regolare, a seconda delle condizioni molecolari della lastra ». Però le sole condizioni che possono differire da un punto all'altro di una lastra, trattandosi di una massa totalmente colloide, sono la diversa composizione chimica e la tempera. La diversa composizione, derivando praticamente da imperfetta omogeneità della massa nel bacino, per quanto abbiamo esposto testè, non potrebbe aversi che in aree di forma irregolare o al più assai allungate; e la diversa tempera, derivando da non contemporaneo raffreddamento di tutta la lastra, non potrebbe essere in relazione che o col vario spessore o col vario calore specifico, dipendente a sua volta da varia composizione. Sicchè, in conclusione, anche le diverse condizioni molecolari non possono trovarsi nelle lastre che in aree irregolari o al più molto allungate; e di questa forma dovrebbero riuscire anche i fori, se fossero dovuti al vento premente sulle parti del vetro meno resistenti per condizioni molecolari diverse. E, non vedendo per quali altre circostanze nelle lastre di vetro potrebbero essere delle parti rotonde meno resistenti, si deve dunque fortemente dubitare che questi fori rotondi sieno prodotti dal vento.

Nè il nostro dubbio è allontanato dal fatto, che il Galli ha ottenuto dei frammenti di lastre limitati da fratture ad archi di cerchio perfetti (Fig. 6), facendo esplodere un fucile a battipalla, caricato con sola polvere ben pigiata e senza stoppaccio, contro una lastra sospesa alla distanza di mezzo metro. Prima di tutto, non si può essere certi che i pezzi, quando la lastra era ancora sana, si trovavano precisamente nella posizione in cui il Galli li ha ricollocati, per poter ammettere che quegli archi appartengono ai due cerchi da lui ricostruiti; ma poi questi (si noti bene) si intersecherebbero, sicchè, in fondo, non sarebbe mai dimostrato che si tratta « di fori esattamente circolari », ma al più di fori ad archi di cerchio o, diremmo, ogivali. Inoltre i gas straordinariamente compressi — e tali sono quelli che si trovano a mezzo metro dal fucile esplodente, sia pure senza stoppaccio — agiscono in modo analogo ai solidi, come ce lo provano le deformazioni prodotte dagli esplosivi; eppure ciò non ostante, confrontando le descrizioni e le figure del foro notato dal Vella, su menzionato e da noi riprodotto alla

fig. 5, e di questi frammenti ad archi di cerchio, non si può ritenere col Galli che questo « ultimo esperimento [quello del fucile] è forse il più decisivo » (pag. 57). Anzi, se lo si volesse ritenere per tale, non lo sarebbe certo in favore del Galli, perchè i fori di Ottajano somigliano assai più a quello del Vella (quando non gli sono identici), che a quelli ottenuti col fucile carico a polvere. Ma noi crediamo semplicemente che questo esperimento sia poco probativo, perchè tanto l'agente che i ri-

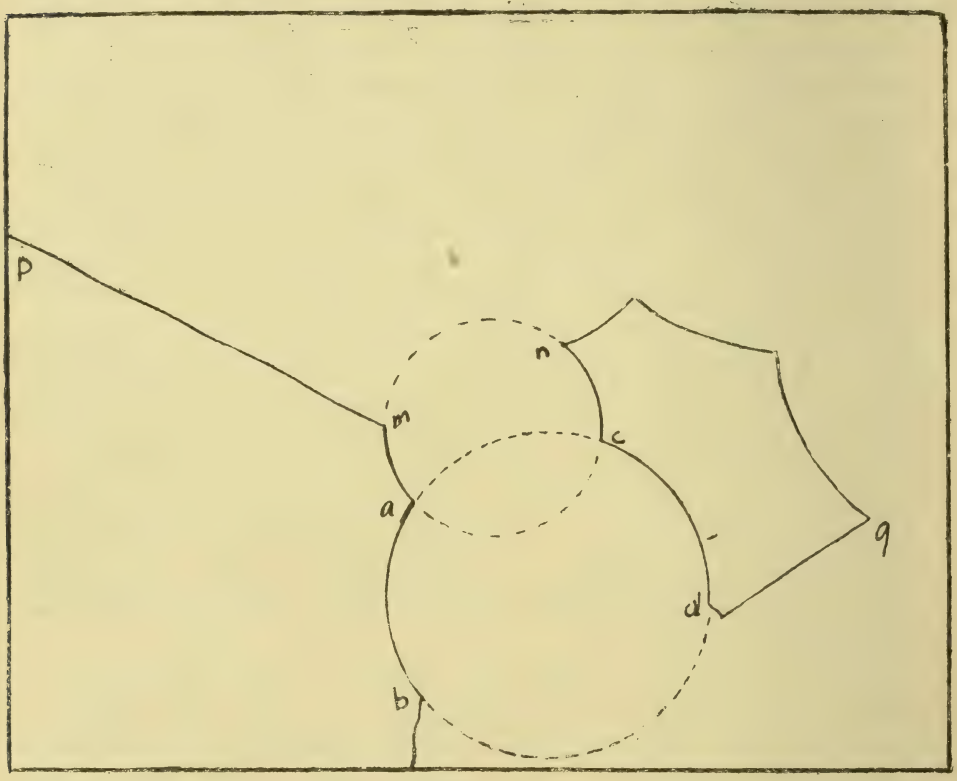


Fig. 6, riprodotta dalla Memoria del Galli ($^2/_5$ della gr. nat.).

sultati differiscono non poco rispettivamente dal vento turbinoso e dai fori circolari. Un esperimento assai più concludente e da pigliare in seria considerazione (e forse non impossibile a farsi) sarebbe quello di porre delle vetrate innanzi ad un gigantesco ventilatore o ad un enorme iniettore di aria, dal quale uscisse vento con la stessa velocità, ritmo etc. che ha quando raggiunge il grado di uragano.

Ma, aspettando questi grandiosi esperimenti, noi, per quanto lo riteniamo assai improbabile, non possiamo escludere che il vento possa produrre, almeno eccezionalmente, di questi fori rotondi e netti. Vogliamo dunque ammettere pel momento questa lontana possibilità. Se

non che, anche ammettendola, perchè tali fori si fossero potuti verificare in Ottajano, evidentemente era necessaria la presenza di un vento straordinariamente forte, come quello che avrebbe agito nei casi riportati dal Galli, osservati dopo tempeste violentissime: infatti, se le lastre di vetro potessero essere forate anche da un vento di forza non eccezionale, i vetri forati costituirebbero un fenomeno frequente e conosciuto, come tutti gli effetti del vento impetuoso. Ora noi neghiamo che vi sia stato questo vento straordinariamente forte. In vero, o si crede che codesto vento sia stato una vera tempesta, e quindi abbia avuto un'origine lontana; oppure, seguendo il parere del Mercalli condiviso dal Galli, si ritiene che tale vento sia stato « affatto locale », spiegandolo come « controcorrente di aspirazione prodotta da quella grande nube ardente proveniente da S.O. ». Nel primo caso, in una valle, come quella che sta tra l'Appennino ed il Somma, diretta in quel tratto da N.O. a S.E., esso probabilmente non avrebbe tenuto una direzione da N.E. a S.O.; e sopratutto non si spiegherebbe come il suo passaggio non sia stato avvertito in alcuno dei frequenti e popolati paesi vicini. Nel secondo caso apparirebbe veramente strano che questa corrente di aspirazione, che noi in generale non mettiamo in dubbio, avesse raggiunto la intensità di un vento turbinoso ad Ottajano e S. Giuseppe, mentre negli altri paesi e ville anche più vicine al cratere e perfino all'Osservatorio era così leggero, che non produceva danno alcuno, per modo che il Mercalli stesso riferisce che « a Sud e ad Ovest del vulcano tale vento turbinoso non fu per nulla avvertito » [1]. Infatti la corrente generata dal richiamo dell'aria circostante al cratere, prodotto dal getto di aeriformi ad elevatissima temperatura, per quanto questo fosse dotato di enorme forza ascensionale e largo all'orificio di uscita circa 650 m. (giusta la misura dell'orlo del cratere presa dal Lóczy pochi giorni dopo l'eruzione [2])), sarà stata intensissima a breve distanza dal cratere, ma certo è dovuta diminuire rapidamente con la lontananza da esso. E se questa corrente in qualche luogo, per la grande vicinanza al cratere o per altre circostanze, avrà potuto raggiungere una grande velocità, ciò non sarà accaduto (riteniamo) in Ottajano e S. Giuseppe, che distano 5 e 6 km. dal cratere, dal quale sono separate per mezzo della cresta del Somma e della valle dell'Atrio, e che si trovano dal lato ove la nube si abbassava. Nè tale nube ardente, essendo affatto diversa da quella della Pelée, poteva dar luogo, come quest'ul-

---

[1]) G. Mercalli, *La grande eruzione vesuviana cominciata il 4 aprile 1906.* Mem. Pont. Acc. Rom. dei Nuovi Lincei, vol. XXIV, pag. 318.

[2]) Vedi A. Lacroix, *Étude minéralogique des produits silicatés de l'éruption du Vésuve*, pag. 15. Nouvelles archives du Muséum, 4e sér., tom. IX. Paris, 1907.

tima, al vento di ritorno dimostrato dal Lacroix [1]) e citato dal Galli in sostegno della ipotesi del Mercalli.

Noi crediamo che sia più prossimo al vero ammettere, come dicemmo nella seconda nota, che « all'origine di quel vento abbia forse contribuito anche l'aspirazione prodotta dall'enorme quantità di aeriformi spinti in alto dal vulcano », ritenendo però che esso, tranne questo contributo locale, era niente altro che lo stesso vento di N.E., che spirava sul suolo Campano nei giorni 7, 8, 9 e 10, come risulta dai dati dell'Osservatorio di Capodimonte e dell'Università di Napoli, riportati dal prof. Alfano [2]).

Del resto, che in Ottajano la notte dal 7 all'8 il vento non sia stato così forte da potere, secondo il Galli, forare i vetri, basterebbe già ad indicarcelo, pur prescindendo dalla sua origine, la grande difficoltà con la quale noi potemmo appena provare che vi era stato e solo « almeno di quando in quando un vento impetuoso ». Qualcuno giunse perfino a dirci che non vi era stato vento, e fu perciò che noi nella nostra ultima nota riportammo i nomi delle persone più degne di fede che ci avevano indicato i maggiori effetti prodotti dal vento. I quali in fondo si riducono a questi: che non si poteva stare contro vento a causa della polvere; che qualche cappotto fu lacerato, e che non si poteva tenere l'ombrello aperto. Nè con tutta la nostra buona volontà (allora cercavamo le prove di un vento forte, come ora cerchiamo quelle contro un vento fortissimo) potemmo raccogliere prove obbiettive di un vento turbinoso. Infatti nè noi nè altri ha notato o sentito raccontare degli effetti soliti ad osservarsi nei casi di vento turbinoso, come embrici lanciati via, gelosie divelte, rami schiantati, alberi sradicati, pagliai scoperchiati, persone buttate a terra etc. Anzi i vetri stessi fornivano una prova contro l'esistenza di un vento assai forte: se questo cioè ci fosse stato, esso avrebbe fatto cadere o, dove era possibile, avrebbe spinto dentro le case i frammenti incoerenti dei vetri, spesso lesionati in tutti i sensi o frantumati, che pure si vedevano ancora in posto, in equilibrio instabile, parecchi giorni dopo la pioggia di lapillo.

Possiamo quindi escludere che vi sia stato un vento turbinoso.

Ad ogni modo, anche ammettendo per poco questo vento turbinoso, e supponendolo capace di determinare i fori in quistione, bisognerebbe pur sempre ritenere che esso in Ottajano non li abbia prodotti, e ciò per due ragioni. La prima è che, se così fosse stato, noi avremmo trovato quei fori distribuiti egualmente nei vetri superiori, protetti da sporti notevoli, e negli inferiori, in quelli difesi da reticelle e in quelli non di-

---

[1]) A. Lacroix, *Pompei, S. Pierre, Ottajano*, pag. 32. Paris, 1906.

[2]) G. M. Alfano, *L'incendio vesuviano dell'Aprile 1906*, pag. 35. Rivista di fis., mat. e sc. nat., anno VII. Pavia, Dic. 1906.

fesi; mentre abbiamo già rilevato nella nostra seconda nota che la loro distribuzione era in stretto rapporto con tali circostanze. Nè ciò potrà negare chiunque allora abbia sul posto portato la sua attenzione su tutte le circostanze che accompagnavano il fenomeno, senza contentarsi della prima impressione, ma controllandola, come noi facemmo, col calcolare la percentuale dei vetri rotti e dei vetri forati a seconda della esposizione, della protezione mercè sporti o reticelle etc.

La seconda ragione per negare che quei fori in Ottajano furono prodotti dal vento è che, se così fosse, essi dovrebbero trovarsi a preferenza nelle parti più sottili delle lastre; laddove dalle nostre ricerche sui cinque vetri forati di Ottajano che si conservano in questo museo [1]) risulta che il posto del foro nella lastra non è in alcun rapporto col vario spessore di essa. In alcune sta in un punto più doppio di altri rimasti intatti, ed in generale non si trova nella regione più sottile. Per rendere la cosa evidente riportiamo le figure di due lastre nelle quali abbiamo diviso una faccia in scacchi di due centimetri di lato ed abbiamo misurato lo spessore al centro di ogni scacco. A questo modo nella fig. 7 si vede che le parti vicine al foro sono spesse dai 155 ai 167 centesimi di mm., mentre il tratto della lastra che trovasi simmetricamente a destra di esso va dai 138 ai 155, e tutto il quadrante superiore destro ha uno spessore inferiore a quello superiore sinistro, in cui è il foro. Nè, data la tendenza generale della lastra ad assottigliarsi gradatamente dall'angolo inferiore sinistro verso quello opposto, può con fondamento sospettarsi che il disco caduto sia stato nelle altre parti più sottile che al margine. Ad ogni modo questo sospetto non può nascere nel caso della fig. 8, dove il disco, ancora in posto, ha uno spessore dai 179 ai 200 centesimi di mm.; mentre la lastra nel tratto a sinistra di esso va dai 165 ai 185 (non calcolando il margine, che capitava nella scanalatura del telaio), e nel resto non supera che in pochi punti lo spessore medio del disco.

Nè questi sono i soli fatti che non si spiegano con l'ipotesi del Galli. Essa non spiega neanche i casi di fenditure circolari complete con disco aderente e qualche volta staccabile con leggera pressione: casi che furono osservati sia ad Ottajano e S. Giuseppe, sia a Velletri. Se fosse stata infatti la sola pressione del vento a determinare quei dischi, questo certamente li avrebbe anche spinti fuori della loro cornice. E che la cosa sarebbe andata proprio così, ce lo dice lo stesso Galli a pag. 62: « Si formerà così qualche calotta sferica di lungo raggio, e, se l'urto e la pressione raggiungeranno il coefficiente di rottura, si

[1]) Queste ricerche sono state eseguite con una vite micrometrica a lunghe braccia, appositamente costruita in base alle indicazioni date da noi, sensibile al centesimo di millimetro. I cinque vetri sono quelli a cui si riferiscono le figure 1, 2 e 8, 3, 4, 7.

staccherà la parte incurvata, intera o a pezzi, e resterà un' apertura circolare ad orlo continuo e netto eguale alla base della calotta ».

147	148	151	157	153	156	158	158	157	156	156	155	153	153	151	155	150	152
158	160	155	154	153	152	156	159	166	165	163	158	153	152	151	159	155	153
158	153	155	155	156	158	158	156	155	153	153	150	150	150	148	160	162	158
165	162	163	166	170	168	170	170	160	158	155	152	147	147	142	140	140	140
157	158	159	161	163	163	164	165	165	160	157	154	152	148	143	140	143	138
155	157	157			157	159	159	163	160	158	153	144	142	141	139	140	140
153	155					157	155	160	161	155	155	152	145	138	139	140	134
152	156					155	155	161	163	155	154	148	143	140	139	137	137
155	157	158			165	165	160	157	166	157	155	150	143	140	136	140	137
155	157	158	162	163	167	164	165	165	169	162	157	153	145	144	143	143	139
157	165	162	167	169	167	166	168	169	167	162	161	156	148	141	140	140	140
166	162	159	163	169	166	167	167	173	167	164	160	153	149	145	144	146	143
158	160	160	160	160	158	157	162	162	167	162	156	152	150	145	145	145	147
163	162	161	165	170	164	160	155	168	159	160	158	152	149	148	147	148	150
167	167	166	172	175	175	170	171	176	175	174	172	163	165	160	160	161	165
168	170	172	175	180	177	170	171	175	178	176	171	165	162	161	166	167	172
178	177	177	178	182	182	176	178	185	183	182	176	176	170	167	168	172	164
180	183	183	187	193	199	186	183	187	188	186	194	183	177	174	176	177	175
188	188	186	192	195	192	182	180	186	193	187	194	186	180	178	180	180	182
202	200	199	203	205	206	192	192	197	200	198	194	194	187	175	183	186	188
203	203	205	208	210	211	203	200	208	210	208	209	205	198	196	197	202	202
220	215	213	217	223	221	212	207	222	227	225	220	204	207	190	191	191	187
220	210	212	224	231	227	222	219	221	227	226	225	219	211	194	199	200	200
245	219	220	235	249	245	238	231	235	238	242	237	222	220	205	207	209	208
253	235	240	244	253	247	240	235	240	244	249	244	235	227	213	210	206	204
247	250	257	266	267	260	255	246	242	245	248	244	238	228	220	210	202	198

Fig. 7. — ($^1/_3$ della gr. nat.).

Anche le escavazioni più o meno coniche osservate su lastre da specchio dal Teisserenc de Bort [1]) dopo la tromba di Parigi del 1897 non possono spiegarsi con l'ipotesi del Galli, il quale infatti dice che esse rappresentano un nuovo problema molto più difficile. Invece con la nostra ipotesi essi si spiegano facilmente come delle scheggiature

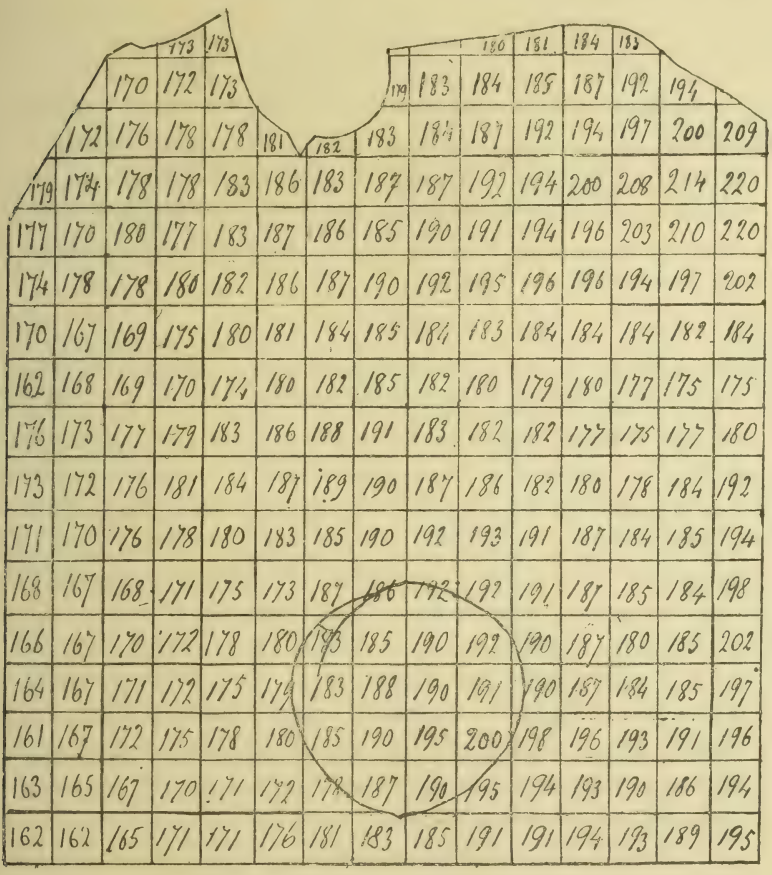


Fig. 8 ($^1/_3$ della gr. nat.). — [La lesione circolare è riprodotta in grandezza naturale alla fig. 2].

determinate dai corpi solidi rimbalzanti sul vetro, analoghe a quelle che qualche volta produce il martello battendo obliquamente contro la roccia.

Ed anche il caso del vetro del lucernario di Velletri, riferito dallo stesso Galli (pp. 24 e 49), resta oscuro ammettendo la sua ipotesi e parla piuttosto in favore della nostra. Questo vetro era difeso ester-

[1]) I. Galli, *loc. cit.*, pp. 33-34.

*

namente da una rete di ferro, attraverso la quale, per la fittezza delle maglie e per altre circostanze, poteva passare il vento ma non la grandine; mentre sulla faccia interna poteva battere accidentalmente il vento, entrato per la porta, come ammette il Galli, e qualche corpo solido da esso trasportato, come è logico supporre. Quel vetro, dunque, per azione del vento sarebbe stato forato più probabilmente dal di fuori che dal di dentro, e per azione di qualche corpo solido non poteva esser forato che dal di dentro. Orbene, esso si trovò appunto forato dal di dentro, E si noti ancora che questo unico vetro finora trovato forato da dentro in fuori è stato rinvenuto precisamente in un caso dove i projetti esterni non potevano agire. Il Galli ritiene che esso sia stato forato dal vento, ma allora rimane oscuro perchè esso si sia lasciato forare da una folata accidentale, proveniente dalla porta d'entrata e passata attraverso la tromba della scala, e non dal vento esterno, che certamente sarà stato più intenso.

***

L'ingegnere De Luise [1]) scrive che i fori circolari nettamente tagliati sono analoghi a quelli prodotti dai projettili d'arma da fuoco, e che « perchè il foro si fosse prodotto così come si vede, fu necessario che il proiettile colpisse il vetro in senso normale e con una notevole velocità », aggiungendo che il « cambiamento di direzione difficilmente si potette produrre per la sola azione del vento ». Egli è perciò « inclinato ad opinare che il fenomeno accennato trovi la sua spiegazione probabile piuttosto in cause elettriche che meccaniche ».

Prima di tutto, l'analogia sopra riferita, ammessa al principio anche da noi e da altri, pare che non si possa più sostenere. Forse eravamo tutti in errore. Certo le esperienze nostre, dell'ing. Sabatini e del prof. Galli hanno oramai provato che, almeno nelle condizioni nelle quali si è finora esperimentato, il projettile di un'arma da fuoco non produce nel vetro un foro netto. Noi abbiamo poi già dimostrato che i projetti cadevano con una inclinazione non superiore a 45°, e che il vento ben poteva produrre il cambiamento di direzione. In ultimo non sapremmo escludere che una differenza nello stato elettrico tra la montagna vulcanica ed i lapilli avrebbe potuto determinare una qualsiasi deviazione di questi. Però tale differenza di potenziale per produrre una deviazione sensibile di projetti cadenti con notevole velocità avrebbe dovuto esser forte, mentre il Sabatini nella sua seconda nota [2]) assicura che « l'azione elettrica, fuori del pino, fu assai debole » ed infatti non potè constatarne che leggiere manifestazioni. Ad ogni modo, qualunque dif-

---

[1]) L. de Luise, *Notizie sulla eruzione vesuviana dell'Aprile 1906*, pag. 31. Portici, 1907.

[2]) *Boll. R. Com. geol. d'Italia*, 1906, pag. 190.

ferenza di potenziale tra il suolo ed i lapilli cadenti non avrebbe potuto produrre altro che una caduta normale o quasi al suolo, per lo meno dove non c'erano grandi masse sporgenti. Ora, siccome il suolo nei luoghi del fenomeno non è inclinato che di pochi gradi, così, per lo meno in aperta campagna, tale trajettoria sarebbe parsa quasi verticale; laddove anche sulle vie campestri, come raccontano i profughi, i lapilli cadevano obliqui da N.E. Dunque la loro obliquità era dovuta almeno essenzialmente ad altra causa; e poichè un'altra causa atta a deviare i lapilli verso S.O. c'era, ed era il vento di N.E., così bisogna ritenere che l'attrazione elettrica non avrà potuto, se mai, che concorrervi accessoriamente. Infine, che i fori si sieno prodotti per cause elettriche, indipendentemente dall'intervento di qualsiasi urto, è stato già dimostrato insostenibile dall'ing. Sabatini.

***

Discusse così le varie ipotesi, ci sia permesso di ritornare ancora brevemente sulla nostra. Nell'ultima nota dicemmo che non vedevamo ancora chiaro il meccanismo intimo mercè il quale il lapillo cadendo sul vetro qualche volta lo aveva forato a quel modo insolito, ed invitavamo i competenti a studiarlo. Anche ora non possiamo che ripetere che l'argomento va studiato, ed aggiungiamo che va studiato precisamente con l'indirizzo fisico sperimentale seguìto dal Galli. Questi e prima di lui il Taramelli hanno considerato teoricamente la deformazione del vetro sotto l'azione del vento. Si studii anche teoricamente e praticamente quella prodotta da un solido che colpisca il vetro con una notevole obliquità. Se lo facessimo noi, usciremmo troppo fuori del nostro campo di studii, con grave rischio di errare; tuttavia — solo per dare l'esempio, e pur temendo che sia un cattivo esempio — osiamo esporre alcune osservazioni che crediamo in qualche modo applicabili all'argomento, nella speranza che altri voglia interessarsi alla quistione e scioglierla sia teoricamente che sperimentalmente.

1.° Con uno scalpello di acciaio a punta conica leggermente smussata si percuota un poco obliquamente su di un pezzo di vetro piuttosto spesso. Si ripeta parecchie volte l'esperimento, variando lievemente la smussatura della punta, la velocità e l'intensità del colpo, l'inclinazione etc., e si potrà notare che spesso al punto colpito si produce una piccola lesione in forma di superficie conica completa od incompleta, con la troncatura apicale in corrispondenza della superficie percossa e più estesa di questa e con la base nell'interno del pezzo di vetro, e qualche volta senza che si noti alcuna fenditura raggiante dal punto percosso. Sembra dunque che in date circostanze, che non sapremmo ricercare e precisare, l'urto di un corpo a punta smussa sul vetro tenda a staccare da esso una massa di forma conica, la cui base minore trovasi in corrispondenza della parte colpita ed è più estesa della superficie toc-

cata. Se il pezzo di vetro sarà una lastra, potranno quindi, in circostanze da determinarsi sperimentalmente, risultarne dei fori i quali saranno analoghi a quelli di Ottajano. Queste circostanze pare che si sieno verificate, per es., nel caso figurato dal prof. Vella e riferito dal Galli: caso che, ripetiamo, è simile in tutto a molti di Ottajano ed analogo anche a quelli più caratteristici ivi osservati.

Certo l'analogia tra il foro illustrato dal Vella, quelli di Ottajano e di Velletri da una parte, ed i risultati dell'esperimento testè riferito dall'altra, non è perfetta, perchè la sproporzione tra la superficie urtata, che si deve supporre sempre molto poco estesa, e quella distaccata sarebbe nei primi casi assai più accentuata che nel nostro esperimento; ma un altro fatto varrà a mostrarci quale sproporzione enorme, in casi non molto differenti da questi, può esservi tra la superficie colpita e quella distaccata in seguito a fenditura. Questo fatto consiste nella produzione di una larga scheggia a calotta sferica, ottenuta, nella direzione dell'urto, con un colpo obliquo di una stretta punta di scalpello: fatto che forse trova, come abbiamo detto, riscontro nelle escavazioni coniche osservate dal Teisserenc de Bort in uno specchio. Vi è ancora un'altra considerazione che rende poco perfetta l'analogia da noi ammessa, ed è che nelle condizioni ordinarie il nostro esperimento può riprodursi solo su vetri molto doppii; ma l'essersi esso verificato anche nella lastra del Vella lascia supporre che, forse, per il principio dell'inerzia o per altra ragione, in circostanze speciali, e probabilmente quando il colpo è in certi limiti di velocità e di obliquità, si potranno ottenere risultati analoghi anche su lastre sottili.

2.° Quando si rompe una lastra di vetro, se la rottura non è perpendicolare alle due superficie, ma leggermente a sbieco, si nota spesso, sopratutto nel lato opposto al colpo (se per colpo è avvenuta la rottura) che al margine corrispondente allo spigolo acuto aderisce lateralmente una squama strappata al frammento di contro, il quale rimane perciò, secondo i casi, arrotondato, squamato o scheggiato.

3.° Tirando con un'arma da fuoco a palla contro un vetro o percuotendo con uno scalpello a punta una focaccia di pece greca od altra sostanza colloide, si noterà che, se il colpo è normale alla superficie colpita, le fenditure irraggiano in generale egualmente tutt'intorno; ma, se il colpo è obliquo, le fenditure anteriori hanno una certa tendenza ad essere gradatamente più lunghe delle posteriori — che possono perfino mancare — e qualche volta a descrivere delle curve a concavità più o meno in avanti. Pare insomma che per l'azione di un colpo assai obliquo su di una lastra di vetro la deformazione di questa o per lo meno l'effetto del colpo raggiunga il massimo grado in una zona approssimativamente rotondeggiante che sta immediatamente innanzi al punto colpito.

4.° Se in qualsiasi modo, p. e. col carbone di Berzelius, si produce in una lastra di vetro una fenditura, questa alle volte col tempo len-

tamente si allunga, e l'allungamento si può accelerare mercè piccoli e ripetuti colpi sul vetro. Inoltre, se la fenditura è ad arco, essa mostra una leggera tendenza ad allungarsi secondo il prolungamento dell'arco stesso; sicchè, se l'esperimento continuasse a perfezione (ciò che veramente non ci è mai riuscito), parrebbe che una fenditura ad arco di cerchio dovrebbe in fine divenire circolare. Questo però accade assai di frequente, com'è naturale, quando la fenditura ad arco trovasi invece in un tubo di vetro, secondo un piano perpendicolare all'asse del tubo; ed in tale caso si osserva che, se i due estremi dell'arco nel prolungarsi non si sono mantenuti esattamente nello stesso piano, per modo che in ultimo non si trovano l'uno nel prolungamento dell'altro, allora si produce una deviazione ad *S* della fenditura, che collega i due estremi dell'arco, mercè due angoli curvilinei.

In base a queste osservazioni ecco come noi, per analogia con esse, supponiamo che si produca il fenomeno dei vetri forati. Un lapillo di una certa grandezza urta obliquamente con una certa velocità una lastra di vetro. L'urto nell'istante che dura ha il tempo di trasmettersi solo ad una porzione di lastra che sta, come avviene per la scheggia, in avanti del punto urtato, ed ha la forma di un tronco di cono assai basso, con la base minore in corrispondenza della superficie urtata e la maggiore in corrispondenza di quella opposta. Si produce così, analogamente a quanto abbiamo notato nella nostra prima osservazione, una lesione circolare o quasi, a superficie conica completa od incompleta. Se è completa, ne risulta un disco approssimativamente conico, al cui margine interno di solito aderisce una squama di vetro strappata al tratto di lastra limitrofo, come nella seconda osservazione riferita, e, caduto il disco, come ordinariamente avviene, resta un foro circolare o quasi, leggermente conico, a base in dentro, con l'orlo esterno netto e l'interno arrotondato, squamato o scheggiato, secondo la forma e l'estensione della squama rimasta aderente al disco. Qualche altra volta l'urto, forse insufficientemente obliquo, di un lapillo, invece di una fenditura circolare o quasi, produce due o più fenditure curve raggianti dal punto colpito, che, analogamente a quanto abbiamo notato nella terza osservazione, si dirigono in avanti con la convessità rivolta più o meno all'indietro. Sia le fenditure circolari incomplete, sia quelle raggianti ad arco dal punto colpito possono rimanere così, e ve ne sono esempii in Ottajano (Fig. 2) e in Velletri (Galli, Fig. 7); ma può anche avvenire che gli estremi della fenditura circolare incompleta, o rispettivamente delle due più esterne tra le fenditure raggianti ad arco, per l'urto dei piccoli lapilli che continuano a cadere sulla lastra o per altre cause, seguendo la tendenza notata nella quarta osservazione, si allunghino e si ricongiungano. Così ne nasceranno parimenti dei dischi e dei fori presso che circolari; ma in questi casi spesso uno o entrambi gli estremi delle fenditure, come nell'ultimo caso della quarta osservazione, nell'allungarsi

si scostano leggermente dal prolungamento dell'arco che formavano, sicchè nel ricongiungersi si produce quella piccola curva ad S da noi rilevata in alcuni dei fori di Ottajano.

Con le considerazioni ora esposte, non abbiamo, analogamente a quanto dichiarammo nella nostra seconda nota, neanche adesso la pretesa di assodare in modo definitivo come dall'urto dei lapilli si passi ai fori netti: diciamo solo che il modo sopra indicato ci si presenta ancora come il più probabile. Del resto, anche se si troverà che le esperienze dianzi riferite non sono bene interpretate o applicate, e che la nostra spiegazione assolutamente non regge, non per questo si dovrà respingere l'ipotesi da noi emessa, che cioè tutte le varie forme di rotture di vetri osservate in Ottajano si debbano all'urto dei lapilli deviati dal vento. Questa finora resta sempre la più verosimile, ed è la sola che spieghi tutti i fatti relativi osservati in Ottajano, nonchè quelli simili notati altrove in circostanze analoghe.

Sulle corrispondenze birazionali dello spazio che determinano complessi di tangenti; *Nota di* **Domenico Montesano**.

(Adunanza del dì 13 Luglio 1907)

Una classe di trasformazioni birazionali dello spazio notevole per la semplicità della genesi è quella costituita dalle corrispondenze nelle quali le congiungenti le coppie di punti omologhi sono tangenti ad una superficie.

Nelle mie ricerche sulle congruenze lineari di coniche dello spazio *) mostrai che ognuna di tali congruenze di classe maggiore di 1, determina una trasformazione birazionale involutoria della natura indicata.

Posteriormente il sig. Pieri **) si propose di determinare i vari tipi di corrispondenze soddisfacenti alla legge indicata che presentino o non il carattere involutorio; ma l'elenco dei tipi possibili dato da Pieri presenta varie lacune, nè sempre la determinazione delle corrispondenze esaminate è fatta nel modo più semplice ***).

---

*) Su le congruenze lineari di coniche nello spazio. Rendiconti dell'Istituto lombardo, ser. II, vol. XXVI, 1893, § 6 in fine.

**) Sulle trasformazioni razionali dello spazio che individuano complessi di tangenti. Giornale di Matematica, vol. 33, 1895.

***) Propriamente su la Nota di Pieri può osservarsi che:

1.° Nell'ultimo teorema del § 3 si afferma che *ogni trasformazione birazionale involutoria dello spazio che individua un complesso di tangenti, ammette una congruenza lineare di coniche unite.*

Invece può accadere che al posto di una siffatta congruenza si presenti una congruenza lineare di *rette* unite; cioè all'A. sfuggono i tipi di corrispondenze involutorie *a')*, *b')* indicati nel § 1.° di questa Nota.

2.° Nel primo teorema del § 5 si afferma che *una superficie incontrata una*

Perciò in questa Nota ho ripreso e completato l'esame delle corrispondenze soddisfacenti alla condizione indicata, limitandomi a stabilire soltanto la genesi di ciascuna di esse, perchè le ulteriori proprietà della corrispondenza possono facilmente dedursi da quelle più generali già da me stabilite delle trasformazioni biunivoche ed involutorie dello spazio che ammettono per linee unite le coniche di una congruenza lineare o da quelle egualmente note delle trasformazioni birazionali che ai piani dell'un sistema fanno corrispondere superficie *monoidali* nell'altro.

---

sola volta (fuor delle linee focali) dai raggi di due congruenze lineari non aventi linea focale in comune, non può esser altro che un piano o una superficie quadrica o cubica.

Invece una superficie siffatta può essere anche o una superficie di 4.° ordine dotata di due rette doppie incidenti, o una superficie di ordine $2n+1$ avente per rette n-ple i lati di un quadrilatero gobbo, o una superficie di ordine $2n$ avente per rette n-ple due lati consecutivi di un quadrilatero gobbo e per rette $(n-1)$-ple gli altri due lati del quadrilatero.

Corrispondentemente si hanno i tipi *d)*, *e)*, *f)* del § 2.° di questa Nota, non contemplati da Pieri.

3.° Nel § 6.° si afferma che se due congruenze lineari di rette hanno a comune una retta focale l ed una rigata ρ tale che da un punto generico della l escano *due* o *una* generatrice variabile della ρ, *questa sarà necessariamente cubica o quadrica.*

Invece la ρ può risultare di ordine arbitrario x maggiore di 3 o di 2, può essere cioè una $\rho_x \equiv l^{x-1}$ dotata di $x-3$ o di $x-2$ piani tangenti lungo tutta la retta l.

Eguale rettifica è da farsi per la rigata ξ_μ considerata dall'A. nello stesso §, la quale non ha sempre necessariamente per linea semplice la retta l, pur avendo le singole sue generatrici uscenti una ad una dai singoli punti della l, nell'ipotesi più generale che l'altra direttrice c_m della rigata sia d'ordine $m>1$.

In sostanza all'A. nei casi contemplati nei § 7.°, 8.° sfugge l'esistenza del tipo *b)* del § 1.° di questa Nota; e nel caso contemplato nel § 9.° non si considera il tipo ora detto nelle condizioni più generali.

4.° Infine nel § 10.° si afferma che *una superficie* δ *incontrata solo una volta fuori delle linee focali dai raggi di due congruenze lineari* $\chi \equiv (1, c_m)$, $\chi' \equiv (1', c_m)$ *aventi in comune la direttrice non rettilinea* c_m, *è necessariamente di ordine* $\leqq 4$; *e nel caso che risulti di 4.° ordine, può essere soltanto una* $\delta_4 \equiv 11'c^2_m$, *per* $m \leqq 3$.

Invece se le rette l, l' sono incidenti, può accadere che la δ risulti anche una $\delta_4 \equiv (ll')^2 c_m$, per $m \leqq 3$.

Inoltre nel caso che la c_m sia una conica che con le rette l, l' formi la base di un fascio di quadriche, ogni superficie $\delta_{2n} \equiv c_2^{\,n}(ll')^{n-1}$, come ogni superficie $\delta_{2n} \equiv c_2^{\,n-1}(ll')^n$ soddisfa alle condizioni indicate. Corrispondentemente si hanno altri due tipi (i tipi *i)*, *l)* del § 2.° di questa Nota) non contemplati dall'A.

I.

Data nello spazio una congruenza lineare di coniche situate in piani inviluppanti una superficie σ di classe maggiore di 1, *si riguardino corrispondenti due punti dello spazio che si trovino su di una medesima conica della congruenza e siano allineati col punto di contatto del piano di tale conica con la superficie σ.*

La corrispondenza birazionale ed involutoria che con ciò ne risulta, dà origine al complesso delle tangenti della superficie σ.

Una congruenza di rette Q di 1.° ordine, che non sia una stella, si dirà di *1.ª* o di *2.ª specie* secondochè ammette due direttrici o_1, o_n o un' unica direttrice o_3.

II.

Se due congruenze di rette di 1.° ordine Q′, Q″ *(di 1.ª o di 2.ª specie) sono riferite fra di loro con corrispondenza birazionale* K *in modo che due raggi omologhi siano sempre incidenti, e se i piani sostegni di tali coppie di raggi inviluppano una superficie σ di classe maggiore di* 1, *si riguardino corrispondenti due punti dello spazio che appartengano rispettivamente a due raggi delle* Q′, Q″ *omologhi nella* K *e che siano allineati col punto di contatto del piano dei due raggi con la superficie σ.*

La corrispondenza birazionale T *che con ciò ne risulta, dà origine al complesso delle tangenti della superficie σ.*

Ogni trasformazione birazionale dello spazio che determini un complesso di tangenti, è necessariamente di uno dei tipi I, II.

Le corrispondenze del tipo I per quanto si è detto, possono ritenersi note.

Pel tipo II sono da distinguersi due casi secondochè il luogo dei punti d'incontro dei raggi omologhi delle Q′, Q″ è una linea *o* comune direttrice delle due congruenze (le quali in tale caso risultano entrambe di 1.ª specie), ovvero è una superficie *bimonoidale* ω *connessa* alle due congruenze, stabilendo di dire che una superficie ω è *monoidale* e *connessa* ad una congruenza di rette Q di 1.° ordine (di 1.ª o di 2.ª specie) se essa è segata da un raggio generico della Q in un solo punto non singolare per la congruenza.

Esamineremo separatamente i due casi.

1.°

Date due congruenze di rette Q', Q'' di 1.° ordine e di 1.ª specie aventi per direttrice comune la linea o e per seconde direttrici le linee o', o'', volendo stabilire fra di esse una corrispondenza birazionale K, nella quale due raggi omologhi siano incidenti sulla o,

a) si assegni una proiettività fra le o', o'', e si riguardino omologhi due raggi delle Q', Q'' che si appoggino alla o in un medesimo punto e che incontrino rispettivamente le o', o'' in punti corrispondenti nella proiettività data;

b) ovvero si assegni un sistema Σ semplicemente infinito e razionale di proiettività fra le o', o''; si riferisca proiettivamente tale sistema a quello dei punti della linea o, e si riguardino omologhi due raggi delle Q', Q'' che si appoggino alla o in un medesimo punto e che incontrino rispettivamente le o', o'' in punti omologhi nella proiettività del sistema Σ corrispondente a quel punto.

Soltanto in questi due modi è possibile soddisfare alle condizioni volute.

Ed entrambe le costruzioni indicate valgono tanto nel caso che la direttrice o comune alle due congruenze sia rettilinea, come nel caso che la o sia di ordine $n > 1$, nel qual caso esiste una quadrica che passa per la o e per le rette o', o'', seganti $(n-1)$-ple della o *).

---

*) Indicando con m il numero delle proiettività del sistema Σ nelle quali sono omologhi due punti generici P, P'' delle o', o'', si avrà che al cono o al fascio di raggi ξ' della congruenza Q' che da un punto P' della o' proietta la o, corrisponderà nella K una rigata ξ'' della congruenza Q'', la quale avrà le sue generatrici uscenti una ad una dai singoli punti della o ed m ad m dai singoli punti della o''.

Col variare del punto P' sulla linea o', le superficie ξ', ξ'' variano descrivendo due fasci proiettivi.

Ora si riferisca proiettivamente il sistema dei punti della o ad una schiera rigata σ ed il sistema dei punti della o'' alla schiera rigata σ' incidente alla σ, e di un raggio x della Q'' si assuma come omologo il punto X della quadrica $\varphi_2 \equiv \sigma\sigma'$ comune alle due generatrici che nelle proiettività assegnate corrispondono ai punti di appoggio della x alle o, o''.

Nella rappresentazione che ne risulta della congruenza Q'' sulla quadrica φ_2, alle rigate ξ'' innanzi dette corrispondono curve c_{m+1} formanti fascio, di cui ciascuna ha per seganti semplici le generatrici s della schiera σ e per seganti m-ple le generatrici s' della schiera σ'.

Viceversa partendo da un fascio di curve $c_{m+1} \equiv ss'^m$ della superficie ico-

*

Se le congruenze Q', Q'' coincidono in un' unica avente per direttrice rettilinea la o e per seconda direttrice la linea $o'_n = o''_n$, si presentano due notevoli casi particolari dei tipi a), b)

a') quando la proiettività indicata in a) è una involuzione;

b') o quando il sistema Σ indicato in b) è costituito da involuzioni.

In entrambi i casi la corrispondenza K che viene ad aversi nella congruenza Q, e la corrispondenza T che dalla precedente viene ad essere determinata nello spazio, hanno il carattere involutorio.

Nè esistono altre corrispondenze birazionali involutorie dello spazio che determinano complessi di tangenti, oltre quelle del tipo I e dei tipi a'), b') ora indicati.

2.°

Data una superficie bimonoidale ω connessa alle due congruenze di rette di 1.° ordine Q', Q'', se in queste si riguardano omologhi due raggi incidenti in un punto della ω, affinchè i piani sostegni di tali coppie di raggi formino un inviluppo di classe >1 (il che è necessario per l'esistenza della corrispondente trasformazione T dello spazio), occorre innanzi tutto che le Q', Q'' non abbiano in comune una direttrice rettilinea; onde due casi possono presentarsi, può accadere cioè che le Q', Q'' non abbiano in comune alcuna direttrice, o che esse abbiano in comune una direttrice non rettilinea.

Corrispondentemente si hanno due tipi diversi per la superficie ω.

Le superficie dei primi tre ordini possono riguardarsi indifferentemente come bimonoidali dell' uno o dell' altro tipo.

Ed in vero ad una siffatta superficie ω è connessa ogni congruenza di rette di 1.° ordine

a) ad una direttrice, o a due direttrici di cui nessuna sia su ω, se questa è un piano;

---

nica φ_2, resta determinato nella congruenza Q'' un fascio di rigate ξ'' aventi ognuna una sola generatrice variabile uscente da ciascun punto della o.

E riferito proiettivamente tale fascio a quello costituito dai coni o dai piani ξ' che proiettano la o dai singoli punti della o', resta senz' altro determinata la corrispondenza K fra le due congruenze pel fatto che due raggi omologhi appartengono a due rigate omologhe dei due fasci ed escono da un medesimo punto della o.

Con ciò si ha un modo assai semplice di costruire e studiare la corrispondenza K.

b) a due direttrici o, o_n di cui una soltanto sia sulla ω, se questa è una quadrica *);

c) ad una direttrice che sia su ω, o a due direttrici o, o_n che siano entrambe su ω, se questa è di 3.° ordine **).

Inoltre se la ω_3 ha una retta doppia o, ogni congruenza di rette di 1.° ordine avente per direttrici la retta o ed una linea o_n non situata sulla ω_3, è del pari connessa alla superficie.

d) Anche una superficie di 4.° ordine dotata di due rette doppie incidenti può riguardarsi come bimonoidale dell'uno o dell'altro dei due tipi indicati.

Ed in vero sopra una siffatta superficie ω_4, nella quale le rette doppie o, o' si seghino nel punto O, esistono coniche $c_2 \equiv (oo')^1$, cubiche gobbe $c_3 \equiv O(oo')^1$ e curve $c_n \equiv o^{n-1} o'^1$ o $c'_n \equiv o'^{n-1} o^1$ (per $n > 2$) ***);

---

*) Se una linea o_n di una quadrica ω_2 è segata in un sol punto variabile da ogni piano uscente da una retta o non situata sulla superficie, i due punti O, Q in cui la o sega la ω_2, risultano multipli per la o_n secondo numeri x, y aventi per somma $n - 1$.

Se a, b sono le generatrici della ω_2 uscenti dal punto Q, proiettando la o_n da tale punto ottienesi un cono $\chi_{v+1} \equiv o^x a^\alpha b^\beta$, ove ognuno dei numeri α, β è 0 o 1, ed è $y = x + 1 - (\alpha + \beta)$.

Viceversa un cono $\chi_{x+1} \equiv o^x a^\alpha b^\beta$ avente il vertice nel punto $Q \equiv oab$ (essendo $\alpha, \beta \leqq 1$), sega ulteriormente la ω_2 secondo una linea d'ordine $2(x + 1) - (\alpha + \beta)$ che nei punti O, Q della o ha rispettivamente due punti multipli secondo x ed $x + 1 - (\alpha + \beta)$ e che rispetto alla o trovasi nelle condizioni volute.

**) In una rappresentazione piana della ω_3 nella quale il sistema rappresentativo sia costituito da curve $c_3 \equiv P_1 \ldots P_6$, se la retta o ha per immagine la conica $c_2 \equiv P_2 \ldots P_6$, qualunque linea della ω_3 che abbia un solo punto variabile in ogni piano del fascio (o), ha per immagine una curva $c_x \equiv P_1^{x-1} P_2^{\alpha_2} \ldots P_6^{\alpha_6}$ ove i numeri α sono 0 o 1. E viceversa.

***) Se sulla $\omega_4 \equiv (oo')^2$ si assume un punto generico U e si esegue nello spazio una trasformazione birazionale quadratica $T \equiv \{\varphi_2 = Uoo', \psi'_2 \equiv Vpp'\}$, ove le p, p' sono rette incidenti ed il punto V giace fuori del piano di tali rette, la ω_4 si trasforma in una superficie $\omega_3 \equiv pp'$ che non passa pel punto V.

Ogni conica $c_2 \equiv Uoo'$ della ω_4 si trasforma in una retta della ω_3 sghemba con le p, p'; e viceversa ognuna delle 8 rette della ω_3 che non incontrano le p, p', ha per corrispondente nella T^{-1} una conica $c_2 \equiv Uoo'$.

Così una cubica gobba $c_3 \equiv UOoo'$ (una cubica cioè che passi pei punti U, O e che ulteriormente incontri in un punto ciascuna delle o, o') si trasforma in una conica c_2 della ω_3 che passa pel punto $P \equiv pp'$ senza appoggiarsi ulteriormente alle p, p'. Viceversa ad ognuna delle 8 coniche della ω_3 situate

onde la superficie è connessa alle congruenze di rette di 1.° ordine che hanno per direttrici le o, c_2; o', c_2; o, c_3, o', c_3; o, c_n; o', c'_n.

Sono esclusivamente bimonoidali del 1.° tipo:

e) la superficie ω di ordine $2n+1$ (per $n>1$) che ammette per rette n-ple i lati a, b, c, d di un quadrilatero gobbo;

f) la superficie ω di ordine $2n$ (per $n>2$) che ammette per rette n-ple due lati consecutivi a, b e per rette $(n-1)$-ple gli altri due lati c, d di un quadrilatero gobbo;

giacchè ciascuna di queste due superficie è connessa alle due congruenze di rette che hanno rispettivamente per direttrici le a, c; b, d.

Infine risultano esclusivamente bimonoidali del 2.° tipo:

g) la superficie di 4.° ordine dotata di conica doppia, la quale è connessa ad ogni congruenza di rette avente per direttrici la linea doppia c_2 ed una delle 16 rette o della superficie;

h) la superficie di 4.° ordine dotata di cubica gobba doppia, la quale è connessa ad ogni congruenza di rette avente per direttrici la linea doppia c_3 ed una generatrice rettilinea o della superficie;

k) la superficie di ordine $2n+1$ (per $n>1$) avente per linee n-ple una cubica gobba c_3 ed una corda o di tale linea, essendo una siffatta superficie connessa alle due congruenze di rette di 1.° ordine che hanno per direttrici l'una la c_3, l'altra le o, c_3;

i) la superficie di ordine $2n$ (per $n>2$) avente per linea n-pla una conica c_2 e per linee $(n-1)$-ple due rette incidenti a, b appoggiate alla c_2 in modo che le a, b, c_2 formino la base di un fascio di quadriche;

l) ovvero la superficie di ordine $2n$ (per $n>2$) avente per linea $(n-1)$-pla una conica c_2 e per linee n-ple due rette incidenti a, b appoggiate alla c_2 in modo che le a, b, c_2 formino la base di un fascio di quadriche;

essendo ciascuna di queste ultime due superficie connessa alle due congruenze di rette che hanno per direttrici le a, c_2; b, c_2.

Nè sono possibili altri casi.

---

nei piani che il punto P determina con le rette della superficie sghembe con le p, p', corrisponde nella T^{-1} una cubica gobba $c_3 \equiv UOoo'$ della ω_4.

Infine ad ogni linea della ω_4 che da ciascun piano uscente da o (o da o') sia segata in un solo punto variabile, corrisponde nella T una linea della ω_3 che ha un solo punto variabile in ogni piano per p (o per p'); e viceversa.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Maggio 1907

Latitudine. 40°52′ N.
Longitudine 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149^m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9^h	15^h	21^h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9^h	15^h	21^h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9^h	15^h	21^h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9^h	15^h	21^h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9^h	15^h	21^h	Vento Direzione 9^h	15^h	21^h	Velocità oraria in chilom. 9^h	15^h	21^h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	52.0	51.7	52.1	51 93	14.0	14.4	11.8	10.4	16.0	13.05	8 6	8.0	8.1	8.23	73	65	87	75.0	6	5	0	SW	SSW	SW	15	23	15	—	1.5
2	51.8	51.3	52 9	52.00	13.8	14.6	11.2	10.8	16 2	13.00	9.0	8.7	8.9	8.87	77	71	90	79.3	7	6	5	SSE	S	NW	14	19	11	—	2.0
3	53.2	52.9	53.5	53.20	13.8	16.7	12.2	9.8	17 5	13.32	9.2	8.4	8.9	8.83	79	59	86	74.7	6	2	2	S	WNW	SW	3	15	4	—	1.0
4	53.2	52.3	52.5	52.67	15 1	17.8	13 2	11.9	18.0	14.55	9.5	8 5	9 2	9.07	74	57	82	71.0	6	0	0	S	SW	WSW	11	13	7	—	1.6
5	51.7	49 9	49.9	50 50	16.8	21.7	15.5	11.6	21.9	16.45	11 2	11.1	10 1	10 80	78	58	77	71.0	0	0	0	SSE	SSE	SSW	4	12	5	—	2 5
6	49.6	49.0	50.1	49.57	19.2	20.9	16 4	13 6	22.7	17.98	11.1	11.1	10.0	10.73	67	61	72	66.7	2	5	10	E	SW	SSW	3	12	1	—	1.5
7	53.2	53.2	53.6	53 33	17.0	21.1	16.7	14.2	22.5	17.60	11 1	9 1	7.4	9 20	77	50	52	59.7	10	7	0	NNW	WNW	WNW	7	8	15	—	2 2
8	52.6	51.6	51.5	51.90	20.4	23.6	16 7	14 6	23.6	18.83	10.6	12.2	12.4	11.73	59	56	88	67.7	0	0	0	SE	SSW	E	5	12	2	—	3.2
9	51 3	50.4	50.7	50.80	19.3	21 1	17.4	13.8	22.6	18.27	12.1	14.3	13.6	13.33	73	77	92	80.7	0	0	0	SSW	S	SSW	7	14	3	—	1.6
10	50 4	49.4	50.1	49.97	20.9	22.8	17 3	14 9	23.7	19.20	14.2	15.2	13.6	14.33	78	74	93	81.7	0	1	0	NE	ESE	WSW	2	7	4	—	1.1
11	49.9	48 9	49 9	49.57	21.2	23.3	19.2	15 6	24.5	20.12	14.2	14 5	12 8	13.83	76	69	77	74.0	0	2	0	SE	ESE	SE	5	9	7	—	1.3
12	50.7	50.5	51 3	50.83	21.8	23.0	19.8	16.3	24.8	20 67	14 0	13.7	11 2	12.97	72	66	65	67.7	0	2	0	SE	SSE	NW	5	13	9	—	1.7
13	51.6	50.8	51.1	51 17	21.6	24.7	17.2	17.1	25.5	20.35	13.8	10.4	11.1	11.77	72	46	76	64.7	2	2	6	SE	WNW	WNW	5	13	8	—	2.1
14	50.7	49 7	50 1	50 17	20.7	24 6	18 2	16 6	24.8	20.07	12.0	14.1	10.7	12.27	67	61	69	65.7	1	1	0	SSW	SSW	SW	14	13	5	—	2.9
15	50.5	49 2	49.7	49.80	22.1	24.0	18.0	16.5	24.5	20 28	12.7	11.7	12.8	12.40	64	53	83	66.7	2	0	0	E	S	SSE	4	17	5	—	2 9
16	49.5	49 6	49.0	49.37	19.8	20.7	18.4	17 0	23 5	19.67	13.9	13.7	6.8	11.47	81	76	44	67.0	10	10	9	S	S	SW	10	14	22	—	2.9
17	48.2	46.3	45.1	46.53	19 3	20.5	18.3	16.3	22.0	18.98	13 3	12 3	11.8	12.47	80	69	76	75 0	10	10	10	SSE	N	NW	9	11	8	1 0	1.7
18	44.4	43.7	41 3	43.13	16.1	16 7	14.7	14.5	19.5	16 20	13.1	12.5	11.5	12.37	96	89	92	92.3	10	10	10	SW	NW	NW	13	3	22	31.6	1.7
19	41.4	40.6	42.9	41 63	15.7	15.0	11 8	11.8	17.7	14.25	10 2	8.6	6.8	8.53	77	68	66	70.3	6	10	1	NW	WNW	WSW	5	30	9	1 3	0.8
20	43.9	46.4	48.4	46.23	14.5	15 2	12.7	9.2	15.7	13.02	7.8	8.1	8.1	8.00	63	63	75	67 0	6	6	10	SW	WSW	WNW	16	31	8	6 0	2.2
21	51.1	51.7	52.1	51.63	16.7	18 6	15.2	11.1	19.3	15.57	9.2	10.2	7.1	8.83	65	64	55	61.3	4	1	0	ENE	SSW	NW	7	14	14	—	2.1
22	51 6	51.2	51.1	51.30	18.8	21.0	17.2	12.6	21.9	17.63	10.5	9.8	10.4	10.23	65	53	71	63.0	0	3	0	NE	S	NNE	4	15	8	—	2.7
23	50.8	50.4	50 4	50.53	21.5	24.0	18 0	14.9	24.7	19.78	13.2	13 6	10.9	12.57	70	61	71	67.3	0	0	2	NE	SSW	WNW	4	9	0	—	2 6
24	50.9	50 5	50.7	50.70	24 2	25 7	22.3	17.7	26 5	22.68	15.5	15.6	8.7	13.27	69	64	44	59.0	0	4	0	E	ESE	NW	3	6	11	—	2 1
25	50.6	49.6	49 3	49.83	23.9	27.6	22 3	18.6	28.4	23.30	14.3	14.4	12.1	13.60	65	53	61	59.7	2	2	0	ENE	SSW	NW	4	10	4	—	2.7
26	48.6	47.9	48 5	48.33	24.6	27.6	21.1	20.0	28 2	23.47	13.6	14.8	12.4	13.60	59	54	67	60.0	0	2	0	ESE	W	WNW	4	8	7	—	3 2
27	48 7	48.4	48.6	48.57	23.4	26 8	19.8	17.7	26.9	21.95	14.1	16.5	13.6	14.73	66	64	80	70.0	0	1	0	SSE	SSE	WSW	5	10	2	—	3.1
28	48 9	48.4	48 3	48.53	24.0	28.5	21 8	19 0	28.6	23 35	11.8	14.1	8.7	11.53	54	49	45	49.3	0	0	0	SE	S	W	5	9	7	—	2.8
29	46.8	47.0	46.5	46.77	23 9	23.8	18 3	18.3	26.3	21.70	12.1	14.7	14.5	13.77	55	67	93	71.7	10	10	10	SW	N	SSW	8	6	22	2.4	4.4
30	45.1	44.6	45 1	44.93	18.3	16.3	16.0	15.7	19.7	17.42	12.9	12.8	12.4	12.70	82	93	91	88.7	10	10	10	SW	SW	WNW	23	19	6	12.5	1.4
31	46.2	45.6	46.2	46.00	18.8	21.0	16.6	14.1	21.7	17.80	13.2	13.4	12.9	13.17	82	73	92	82.3	9	3	0	NNE	WNW	W	5	19	5	—	1 2
Medi mens	49.65	49.12	49.44	49.40	19.39	21.40	16.95	14.72	22.56	18.40	12.00	12.13	10 63	11.59	71 5	64.0	74.6	70.0	3.8	3.7	2.7							somma 51 8	somma 66 7

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Giugno 1907

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149′′′ sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria e in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	45 0	44.8	44.2	44.67	19.2	20.0	17.7	15.9	21.0	18.45	12.8	13.4	13 4	13.20	77	77	89	81 0	8	9	9	S	SSW	S	13	21	19	—	2 1
2	42.1	41.5	42.9	42.17	18.6	20.2	16.7	15.8	21.1	18 05	12.4	13.5	11.8	12.57	78	77	83	79.3	10	8	6	S	WSW	WSW	12	16	14	0.8	1.5
3	43.4	43.9	45.4	44.23	17.3	20.3	15.9	14.6	20.3	17 02	11.7	12.4	10.1	11.40	80	70	75	75.0	8	10	10	S	SSW	S	14	28	9	2.0	1.6
4	44.8	43.7	45.4	44 63	17.9	19.5	13 4	13.1	20.8	16.30	12.7	13.7	10 4	12.27	83	81	91	85.0	10	10	10	S	W	NW	11	19	20	3.6	1.1
5	48.1	48.2	49.0	48.43	19.2	20.6	15.8	13.0	21.5	17.37	9.9	11.6	10.5	10.67	59	64	79	67.3	0	3	0	N	WNW	S	13	16	2	—	2.0
6	48.0	47.3	47.6	47.63	19.5	21.6	17.6	14.3	21.8	18.30	12.6	10.1	13.2	11.97	75	53	88	72.0	5	1	10	SSE	SSW	SW	8	14	7	—	2.7
7	47.0	46 9	47.7	47.20	20.3	21.7	17.5	15.6	22.4	18.95	12.7	11.9	12 2	12.27	72	62	82	72.0	3	1	5	S	SW	WNW	12	16	7	—	2.0
8	48.1	48.2	48.5	48.27	20.9	22.1	17.6	16.2	22.7	19.35	13 6	13.8	8.6	12.00	74	70	58	67.3	0	0	0	S	SW	NW	9	18	8	—	2.1
9	48.9	48.7	49.0	48.87	20.6	22.8	18.3	15.6	24 2	19.68	13.0	14.0	13 2	13.40	72	68	84	74.7	2	0	0	SSE	SW	ENE	6	16	6	—	2.1
10	49.5	48 9	49.5	49.30	20.9	24.3	18.8	16.9	24.3	20.22	14.7	14 7	12.7	14 03	80	66	79	75.0	9	0	0	S	S	S	8	22	2	—	1.9
11	50.7	50 3	50.4	50.47	22.4	24 4	19.5	16.6	24.8	20.83	14 8	14.5	14.0	14.43	73	64	83	73.3	0	0	0	SSE	SW	NNE	10	18	4	—	1.9
12	50 4	50.2	49.8	50.13	23.2	26.5	20.6	18 0	26.5	22.07	14 4	16.0	15.4	15 27	68	63	85	72.0	0	1	0	SSE	S	ESE	8	16	1	—	2.4
13	49.1	48.1	47.6	48.27	24 8	28.0	22.3	18 8	28.7	23.65	13.1	12.1	12.1	12 43	56	43	61	53.3	3	0	0	SSW	S	ENE	8	15	2	—	2.6
14	49.3	49.4	49.7	49.47	20.3	17.9	17.6	17.6	22 9	19.60	15.1	13.7	13.6	14.13	85	90	91	88.7	10	10	10	SW	SSW	W	19	20	1	3.7	3.7
15	49.0	49.0	49.0	49.00	18.5	21.8	18.6	17.0	22.3	19.10	14.0	14.6	14.9	14.50	88	75	94	85.7	10	10	10	N	S	NNW	4	11	10	2.6	0.7
16	48.2	47.1	47.1	47.47	17.2	21.3	17.8	15.0	22.3	18.07	13.5	13.2	12 9	13.20	93	70	85	82.7	10	6	0	SSW	NNW	NW	15	7	28	19.8	1.3
17	45.7	45.4	46 2	45.77	20.4	18.0	19.9	17 0	24.0	20.32	13.4	14.1	12.6	13.37	75	92	73	80.0	10	10	3	NNE	N	NNE	23	21	12	11.4	1.8
18	46.6	45 5	46.7	46.27	23.3	25.3	20.8	19.3	25.7	22.28	15.9	15.0	13.2	14.70	75	63	73	70 3	0	4	2	SE	W	NW	2	16	10	—	2.2
19	47.2	47.1	48.3	47.53	23.6	24.7	20.7	18.2	25.2	21.92	14.5	15.0	15.3	14.93	67	65	84	72.0	1	2	0	S	WNW	SSW	8	8	2	—	1.8
20	49 9	50.2	51.1	50.40	23.3	26.3	21.5	18.5	26.7	22.50	16.3	19.4	18.0	17.90	75	77	94	82.0	1	3	0	SSE	SW	E	5	9	0	—	1.8
21	52.5	51.9	52.7	52.37	23.8	26 6	21.2	19.4	27.0	22.85	17.5	18.7	17.8	18.00	80	72	95	82.3	0	0	0	SSE	S	ESE	6	13	3	—	1.4
22	53.1	52 5	52 4	52.67	23 6	27.4	21.5	19.1	27.7	22.98	16.9	15.6	14.1	15 53	78	57	74	69.7	0	0	0	NE	SSW	SW	3	9	2	—	1.5
23	51.6	51.3	50 9	51.27	25.0	25.8	22 2	20 0	26.6	23.45	13.5	16.8	17.2	15.83	58	68	87	71.0	0	0	3	SE	SSW	SW	6	20	23	—	2.3
24	51.2	50.9	50.8	50.97	21.7	22.9	18 4	18.4	23.6	20 52	13 2	12.4	12.1	12.57	63	60	77	66.7	0	0	0	W	WSW	W	13	20	7	—	3.3
25	49 8	49.2	49 4	49.47	20.6	23.0	18.3	17.1	23.7	19.93	12.5	13.9	13.6	13.33	70	66	87	74.3	0	3	0	W	W	WNW	4	18	0	—	3.0
26	49 7	49.4	50.3	49.80	22.5	25.0	19.7	17.1	25.2	21.13	15.8	15.5	14.3	15.20	78	66	84	76.0	5	0	0	S	W	WNW	10	10	1	—	2.0
27	50.7	50.2	50 9	50.60	24.0	27.7	22.0	18 4	27.7	23 02	15.8	17 1	15.0	15.97	72	62	76	70.0	0	1	0	SE	NNW	W	4	9	6	—	1.2
28	50.5	49.5	50.3	50.10	25 7	26 5	22.6	19.7	27.7	23 93	15.8	18.7	18.0	17.50	65	73	89	75.7	0	1	0	NE	SSW	NW	4	17	6	—	3.0
29	50.0	49.4	49.0	49.47	24.3	26.1	21.1	21.1	26.9	23 35	18.1	16.6	16 4	17.03	80	66	88	78.0	5	1	0	S	SW	SSE	10	18	4	—	2.0
30	47.5	47.4	46.6	47.17	24.6	26.3	23 3	20.1	27.3	23.83	16.1	15.1	12.0	14.40	70	59	56	61.7	1	0	0	ENE	S	E	7	18	0	—	2.2
Medi mens	48.59	48.20	48.61	48.47	21.57	23.49	19.30	17.25	24.42	20.63	14.21	14.57	13.62	14.13	74.0	68.0	81.5	74.5	3.7	3.1	2.6							somma 43.9	somma 61 2

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Luglio 1907

Latitudine. . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149^m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9^h	15^h	21^h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9^h	15^h	21^h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9^h	15^h	21^h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9^h	15^h	21^h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9^h	15^h	21^h	Vento Direzione 9^h	15^h	21^h	Velocità oraria in chilom. 9^h	15^h	21^h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	46.3	46.0	46.2	46 17	25.3	28.0	23.0	20.0	28.7	24.25	11 8	13.3	12.0	12.37	50	47	58	51.7	0	0	0	S	SSW	SW	9	17	0	—	2.9
2	44.3	44 5	45.6	44.80	26.0	26.9	20.7	20.7	28 1	23.87	13.7	16.8	14.8	15.10	55	64	82	67.0	0	0	0	NE	NW	WNW	9	13	16	—	4.2
3	48.0	49.5	51.2	49.57	20.6	21.6	18.4	18 0	22 7	19.92	11.0	12.1	11.6	11 57	61	63	74	66.0	5	3	0	W	WSW	SW	20	22	5	—	4.6
4	54.4	53.9	53.8	54 03	21.3	23.9	18.6	15.5	24 1	19 88	12.4	11.7	11.3	11.80	66	54	71	63.7	0	0	0	S	WNW	WNW	7	14	7	—	3.2
5	53.6	52 0	51.8	52 47	24.2	27.0	21.3	17.0	27.5	22 50	12.7	13.1	14 1	13 30	57	49	75	60.3	0	5	0	NNE	SW	NNW	4	15	3	—	3.6
6	50 5	49.5	49.7	49.90	23.9	27.2	21 2	19 4	27 4	22.98	16.2	13.5	14.5	14.73	74	50	78	67.3	0	0	0	SE	W	SW	6	8	4	—	3.4
7	49.6	49.4	49.7	49 57	23 1	25.0	20.2	19 0	25.5	21.95	16 5	15.5	14 8	15 60	79	66	84	76.3	7	1	0	S	SSW	W	10	16	4	—	2.9
8	50.0	49.8	49.6	49 80	23.7	27.0	22.9	18 6	27 9	23.28	14.0	14.3	12.8	13.70	64	54	62	60.0	0	0	0	S	SSW	SW	11	19	13	—	2.2
9	51 9	53 0	53.4	52.77	22.4	23 0	18 8	18.8	23.9	20.97	14.6	12.6	12.9	13.37	72	60	80	70.7	3	0	0	W	SW	WSW	14	21	5	—	4.2
10	53 2	53.3	53.1	53.20	22 7	24.5	19 3	17.2	25.2	21.10	14.4	14 3	13.8	14.17	70	63	83	72.0	0	0	0	NE	SW	WNW	5	18	5	—	3.0
11	52.3	51.6	51.8	51.90	22.1	24.1	19.7	17 8	24.7	21.07	14.3	13 9	14 8	14.33	72	62	87	73.7	0	0	0	SSW	WSW	W	11	18	10	—	2.7
12	50.7	50 4	50.5	50.53	23 7	23.2	19.5	17.9	24 8	21.48	15 5	13.8	13.3	14.20	72	65	80	72.3	4	3	0	S	S	WNW	9	21	13	—	2.9
13	49.8	49.9	49.5	49 73	22.2	24.2	19.7	17.4	25.1	21.10	14.2	15.1	15.1	14.80	72	68	89	76.3	2	4	0	SE	SW	NW	4	22	13	—	2.6
14	48.4	48.2	48.7	48.43	21.3	23.5	19.8	16 8	24.5	20.60	14.4	13.6	12.9	13 63	77	63	75	71.7	9	4	0	SSW	WNW	SSW	8	19	15	—	2.9
15	49.4	49.4	49.7	49.50	22.3	24.0	20.5	18.0	24.3	21 28	14.8	15 8	15 4	15.33	74	72	86	77.3	1	2	0	SSW	S	SSW	14	32	7	—	3 6
16	49.2	48.4	48.7	48.77	23.4	24 9	18.3	18.0	25 8	21.38	14.1	16 1	13 2	14.47	66	69	84	73.0	3	4	0	SSE	S	N	6	22	11	—	2.5
17	47.8	47.1	48 2	47.70	22.2	25.9	20.9	17.0	26.5	21.65	11.4	13 8	14.1	13.10	57	56	77	63.3	0	0	0	NNE	NE	SW	12	11	6	—	3.2
18	47.2	46.9	47.4	47.17	23 2	25 2	20.9	19.2	26.0	22 32	14.6	16.3	16.3	15.73	69	69	89	75.7	0	3	0	SSW	SSW	W	11	17	3	—	3.4
19	48.3	48 7	49.3	48 77	23.3	26.8	21.5	19.4	26.9	22.77	16 6	19.5	17.2	17.77	78	75	90	81.0	0	0	0	S	SSW	NW	6	5	0	—	2.7
20	49.5	48 8	48.8	49.03	23.0	26 8	21.8	19.6	27.2	22.90	16 7	14.5	16.3	15.83	80	56	84	73 3	4	0	0	S	SW	WNW	6	13	2	—	2.3
21	48.1	47.3	47.6	47.67	23.1	24.9	21.6	20.2	25 3	22.55	16.9	17.6	16.7	17.07	80	76	87	81.0	7	4	0	S	SSW	SW	13	24	3	—	2.6
22	47.1	45.9	46.9	46.63	24.5	26.1	23.3	20.1	26.3	23.55	16.0	18.2	18.5	17.57	70	73	87	76.7	1	1	0	S	SSW	SSW	5	25	16	—	1.8
23	47.3	47.1	48 1	47.50	25.3	26.6	21.9	21.2	26.9	23.82	18.5	17 9	17.2	17.87	77	69	88	78.0	7	1	0	SSW	S	WSW	11	20	3	—	2.5
24	48.4	48 4	48.3	48.37	24.3	26 6	23.2	20.0	27.3	23.70	16.8	18.5	16.1	17.13	75	72	76	74.3	0	0	0	NNE	SW	NNW	5	20	2	—	2.4
25	47.7	46.7	46.8	47.07	25.2	26.3	23.3	20.0	29.0	24.37	17.0	19.4	18.5	18.30	81	77	87	78.3	4	8	6	NNW	NNE	WSW	5	7	10	—	3.1
26	45.5	45.1	45.4	45.33	21.0	23.3	22.6	20.2	25.0	22.20	15.4	15.4	15.5	15.43	84	73	76	77.7	10	9	0	NNW	NNW	NW	10	11	4	3.4	3 6
27	46.9	47.5	48.9	47.77	24.3	25 8	21.3	20.1	26.1	22.95	18.4	17.0	16.4	17.27	82	69	87	79.3	5	3	0	S	W	NW	8	18	14	—	1.7
28	50.3	50.7	50.7	50.57	24.7	28.7	23.7	20 1	28.9	24 35	16.6	19.9	16.5	17.67	72	68	76	72.0	0	3	0	NNE	NNW	WNW	10	11	13	—	3.0
29	50.7	49.6	49.7	50.00	26.7	29.1	24.0	21.8	29.3	25.45	16.4	22.2	19.0	19.20	64	74	86	74.7	0	0	0	SSE	SW	SW	3	15	4	—	5.0
30	48.5	47.4	46 9	47.60	25.7	27.3	22.4	21.3	28.0	24 35	20 7	22.9	19.0	20.87	85	85	95	88.3	0	0	0	S	S	SW	12	24	8	—	4.2
31	45.7	45.2	45.9	45.60	25.0	25.3	22.8	21.1	26.5	23.85	19.1	21.1	19.4	19.87	81	88	95	88.0	4	6	0	S	S	WSW	11	25	10	—	2 1
Medi mens	49.05	48.75	49.09	48.96	23.54	25.64	21.20	19.08	26.31	22.53	15.35	16.12	15.29	15.59	71 2	66.1	81.8	73.0	2.5	2.1	0.2							somma 3.4	somma 95.0

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 21 Aprile al 13 Luglio 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Bologna — *Osservatorio meteorologico della R. Università* — R. Pirozzoli e A. Masini, Osservazioni meteorologiche dell'annata 1905.

Catania — *Accademia Gioenia di scienze naturali* — Bollettino delle sedute, Gennaio, fasc. XCII-XCIII. — 1907.

Società degli spettroscopisti italiani — Memorie, vol. XXXVI, disp. 4ª-5ª. — 1907.

Firenze — *Rivista scientifico-industriale* — Anno XXXIX, n. 6, 10. — 1907.

Società entomologica italiana — Bollettino, anno XXXVIII, trimestre I-II.— 1906.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 76-78. — 1907.

R. Istituto di studii superiori pratici e di perfezionamento — Sezione di Scienze fisiche e naturali. Pubblicazioni, fasc. 23 — 1907. Osservazioni astronomiche fatte all' Equatoriale di Arcetri nel 1906, da Antonio Abetti.

Genova — *Rivista ligure di scienze, lettere ed arti* — Anno 29, fasc. 2. — 1907.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 4-5. — 1907.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXII, (3) vol. IV, fasc. VI; Supplemento, anno X, fasc. VII-VIII. — 1907.

Milano — *Reale Osservatorio di Brera.*—Anno 1908. Articoli generali del Calendario ed effemeridi del sole e della luna per l'orizzonte di Milano con Appendice. — 1907.

Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale — Vol. XLV, fasc. 4°. — 1907.

Istituto Botanico dell'Università di Pavia. — Atti, (2) vol. X. — 1907.

Reale Istituto lombardo di scienze e lettere — Rendiconti, (2) vol. XL, fasc. 8-14. — 1907.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. XI, fasc. 2. — 1907.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XXXIX, fasc. X-XII — 1906; vol. XL, fasc. I. — 1907.

Moncalieri — *Osservatorio del Real Collegio Carlo Alberto* — Bollettino meteorologico e geodinamico. — Febbr.-Marzo 1907.

Napoli — *Centenario della Cattedra di Zoologia nella R. Università di Napoli 1806-1906.*

Società di Naturalisti in Napoli nel XXV anniversario della sua fondazione — MDCCCLXXXI-MCMVI — Bollettino, (1) vol. XX, anno XX, 1906.— 1907.

Padova — *R. Commissione geodetica italiana* — Differenza di longitudine fra gli osservatorî di Padova e di Bologna determinata nel 1897, dagli Astronomi dell'Osservatorio di Padova Prof. G. Lorenzoni, Direttore, Dottor G. Ciscato, Aggiunto. — 1907.

Palermo — *Circolo Matematico* — Rendiconti, tomo XXIII, fasc. II-III. — 1907.

Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti — Bollettino, anni 1903-1906.

Pisa — *Società toscana di scienze naturali* — Atti, Processi verbali, vol. XVI, n. 2-3. — 1907.

Rivista di fisica, matematica e scienze naturali — Anno 8, n. 88-90. — 1907.

Portici — *R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici nel passato e nel presente.* 1872-1906.

Annali, (2) vol. V-VI — 1907.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. XVI, fasc. VII-XII. — 1907.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Annali, anno XXI, n. 3; anno XXII, n. 1; Bollettino, Anno XV, n. 9-13. — 1907.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LV, fasc. IV-V, Aprile-Maggio — 1907.

Rivista di artiglieria e genio — Annata XXIV, vol. II, Aprile, Maggio. — 1907.

R. Comitato geologico d'Italia — Bollettino, (4) vol. 8, n. 1 — 1907.

R. Osservatorio astronomico al Collegio romano — Memorie, (3) vol. IV, parte II ed ultima. — 1907.

L'Elettricista — Anno XVI, (2) vol. VI, n. 6-13. — 1907.

Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio — Annali dell'ufficio centrale meteorologico e geodinamico italiano, (2) vol. XXIII, Parte I, 1901.— 1906.

Rovereto — *Accademia di scienze, lettere ed arti degli Agiati* — Atti, (3) vol. XIII, fasc. I, Gennaio-Marzo; Elenco alfabetico dei lavori pubblicati nei suoi atti fino all'anno 1906. — 1907.

Sassari — *Studii sassaresi* — Anno IV, sez. II, fasc. II. — 1906-1907.

Torino — *R. Accademia d'Agricoltura* — Annali, vol. 49, 1906. — 1907.

Società meteorologica italiana — Bollettino bimensuale, (3) vol. XXVI, n. 1-2, Dic. 1906-Genn. 1907.

R. Accademia delle Scienze — Atti, vol. XLII, disp. 7-11. — 1907.

Osservatorio astronomico della R. Università — Osservazioni meteorologiche fatte nell'anno 1906 nell'Osservatorio della R. Università di Torino, calcolate dal Dott. Vittorio Fontana — 1907.

Trieste — *Osservatorio marittimo* — Rapporto annuale per l'anno 1903, volume XX. — 1907.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* — Atti, tomo LXVI, disp. VI-VII. — 1907.

Concorsi a premio 1907.

*

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Baltimore — *American Chemical Journal* — Vol. 37, n. 5, May 1907.

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, (3) vol. VI, n. 10-13. — 1907.

Batavia — *Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie* — Zeven en Twintigste jaargang 1905. — 1906.

Berlin — *Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1905.* — Heft II. — 1907.

K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen — Abhandlungen (Math. physik. Klasse, (n. F.) Band V, n. 2. — 1907.

K. Preussische Akademie der Wissenschaften—Sitzungsberichte 1907, I-XXII; Abhandlungen aus dem Jahre 1906.

Zoologische Station zu Neapel — Mittheilungen, Band 18, 2 u. 3 Heft. — 1907.

K. Preussisches Meteorologisches Institut—Veröffentlichungen. Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen in den Jahren 1901 und 1902, von R. Süring.— 1907.

Bern — *Naturforschende Gesellschaft* — Mitteilungen, Jahr. 1906, n. 1609-1628.— 1907.

Bonn — *Naturhistorischer Verein der preussisch. Rheinlande und Westfalens* — Verhandlungen, Jahrg. 63, Haelfte 2; Sitzungsberichte, Jahrg. 1906, Haelfte 2. — 1907.

Boston — *American Academy of Arts and Sciences* — Proceedings, vol. XLII, n. 12, october 1906. — 1907.

Boulder, Colo — *University of Colorado* — Studies, vol. IV, n. 2, 3. — 1907.

Bremen — *Naturwissenschaftlicher Verein* — Abhandlungen, Band XIX, Heft 1.— 1907.

Bucuresti — *Buletinul Lunar al Observatiunilor Meteorologiee din România*—Anul XIV, 1905. — 1906.

Budapest — *K. Ungar. Geologische Anstalt* — (Földtani Közlöni) Zeitschrift. Kötet XXXVII; Füzet 1-3; Mitteilungen, Band XV, Heft. 4. — 1907.

Calcutta — *Board of scientific advice for India* — Annual report for the year 1905-1906. — 1907.

The Geological Survey of India — Memoirs, Palaeontologia Indica, (2) vol. II, n. 3; Records, vol. XXXV, part. I, II. — 1907.

Cambridge — *Philosophical Society* — Transactions, vol. XX, n. XI-XII—1907.

Cape Town — *South African Philosophical Society* — Transactions, vol. XIII (Pp. 289-546). — 1907.

Charlottenburg — *Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1906.*

Cincinnati O. — *Mycological Notes* — N. 19-23, May 1905-August 1906.—1907.

Coimbra — *Academia polytecnica do Porto* — Annaes scientificos, vol. II, n. 1.— 1907.

Cracovie — *Académie des sciences* — Bulletin international, Classe des sciences mathématiques et naturelles, n. 1-3. — 1907.

Dublin — *Royal Society* — The Scientific Transactions, (2) vol. IX, IV-V - 1907; The Scientific Proceedings, vol. XI (n. s.) n. 13-15; The Economic Proceedings, vol. I, part. 9. — 1907.

Edinburgh — *Royal Society of Edinburgh* — Proceedings, vol XXVII, n. 1-2.— 1907.

Frankfurt. a M. — *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* — Abhandlungen. Band XXIX, Heft. 2. — 1907.

Granville, Ohio — *Scientific Laboratories of Denison University* — Bulletin, vol. XIII, art. III. — 1907.

Heidelberg — *Naturhistorisch-Medizinischer Verein* — Verhandlungen (N. F.) Band VIII, Heft. 3-4. — 1907.

Jena — *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.* — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XLII Band, Heft II. — 1907.

Jurjew (Dorpat) — *Naturforscher-Gesellschaft* — Sitzungsberichte 1906, XV, 3.— 1907.

Kasan — *Société physico-mathématique* — Bulletin, (2) tome XV, n. 2. — 1905.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* — (Notizie universitarie), vol. XLVII, n. 3-5. — 1907.

Kjöbenhavn — *Nyt Tidsskrift for Matematik* — A. 18 Aargang, n. 1; B. 18 Aargang, n. 1. — 1907.

Lancaster and New York — *American Mathematical Society* — Transactions, vol. 8, n. 1; Bulletin, vol. XIII, n. 3-7. — 1907.

Le Caire — *Institut Egyptien* — Bulletin, (4) n. 6 (1906); n. 7 (1907).

Leipzig — *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig* — Berichte über die Verhandlungen, Bd. 58, VI-VIII — 1906; Bd. 59, I. — 1907.

Llinas (Barcelona) — *Observatorio Belloch* — Hojas meteorologicas, Año 1904.

Liverpool — *Liverpool University* — Institute of Commercial Research in the Tropics. — Quarterly Journal, vol. 2, n. 4. — 1907.

London — *The Linnean Society* — Journal, Zoology, vol. XXX, n. 195.— 1907.

Geological Society — Quarterly Journal, vol. LXIII, n. 250; Geological literature added to the Geological Society's Library during the year ended December 31st 1906. — 1907.

Royal Society — Proceedings, Series A, vol. 79, n. A. 528-530; Series B, vol. 79, n. B. 530-532. — 1907.

Reports of the Commission of Mediterranean Fever — Part VI-VII. — 1907.

Philosophical Transactions — Series A, vol. 207, A 416-418; Series B, vol. 199, n. 253. — 1906.

British Association för the advancement of Sciences — Report, York, 1906.— 1907.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVII, n. 6-7. — 1907.

Mathematical Society — Proceedings, (2) vol. 5, part 2-3. — 1907.

Nature — Vol. 75, n. 1955-1966. — 1907.

The Mining Journal — Vol. LXXXI, n. 3739-3750. — 1907.

Madrid — *Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Revista, tomo V, n. 2-4. — 1906.

Manchester — *Literary et Philosophical Society* — Memoirs and Proceedings, vol. 51, part. II. — 1906-1907.

Mérida de Yucatàn — *Sección meteorológica del Estado de Yucatàn* — Año meteor. de 1905 a 1906, Mes de Julio. — 1907.

Mexico — *La Sección meteorológica del Estado de Yucatan.* — 1906.

Instituto geológico — Boletin, n. 22, 24. — 1906.

München — *K. B. Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse, Heft I. — 1907.

New York — *American Mathematical Society* — Annual Register. — 1907.

Oberlin, Ohio — *Oberlin College* — The Wilson Bulletin, n. 58. — 1907.

Odessa — *Club Alpin de Crimée et du Caucase* — Bulletin, n. 1, 2, 3. — 1907.

Paris — *Académie des Sciences* — Comptes rendus, tome CXLIV, n. 14, 15, 17-25. — 1907. — Tables des Comptes rendus des séances, 2me sém. 1906, tome CXLIII. — 1906.

Société d'encouragement pour l' industrie nationale — Compte rendu, n. 8-12; Bulletin, tome 109, n. 4-5. — 1907.

Archives de neurologie — Vol. I, (3) n. 3-5. — 1907.

Bibliothèque de l' École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques, (2) tome XXXI, Avril, Mai 1907.

Société zoologique de France — Mémoires, tome XIX, n. 1 — 1907; Bulletin, tome XXXI, n. 5; tome XXXII, n. 1. — 1907.

Société d'Anthropologie — Bulletins et Mémoirs, (5) tome 7me, fasc. 2-3. — 1906.

Muséum d'Histoire naturelle — Bulletin, année 1906, n. 5-6. — 1907.

École normale supérieure — Annales scientifiques, (3) t. 24, n. 4-6. — 1907,

Société mathématique — Bulletin, tome XXXV, fasc. II. — 1907.

Journal de mathématiques pures et appliquées — Tome 3e, fasc. 2. — 1907.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLIII, n. 3. — 1907.

Prag — *K. K. Sternwarte zu Prag* — Magnetische und meteorologische Beobachtungen in Jahre 1906, 67. Jahrgang. — 1907.

Rennes — *Société Scientifique et Médicale de l'Ouest* — Bulletin, tome XV, n. 1-2. — 1906.

St.-Pétersbourg — *Académie imperiale des sciences* — Bulletin, (6) n. 1-11. — 1907.

Horae Societatis entomologicae Rossicae — T. XXXVII, n. 3-4. — 1906.

Comité géologique — Mémoires (n. s.) Livraison 3, 18, 19, 20; Bulletins. 1904, XXIII, n. 7-10. — 1904.

Stockholm — *Les Prix Nobel en 1902.* Supplément; *Les Prix Nobel en 1904.* — 1907.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar — Band 41, n. 4; Band 42, n. 2-4.

Meteorologiska Jakttagelser I Sverige 1906.

Sydney — *New South Wales* — Annual report of the Department of mines, for the Year 1906. — 1907.

Tokjo — *K. Japanische Universität* — Mitteilungen aus der Medicinischen Facultät, Band VII, n. 2. — 1907.

J. Earthquake investigation Committee — Bulletin, vol. I, n. 2. — 1907.

Toronto — *University of Toronto* — Studies, n. 54, 56, 57, 58, 60, 63. — 1907.

Toulouse — *Faculté des sciences de l'Université* — Annales, (2) tome VIII, fasc. 2-3. — 1906.

Upsal — *Observatoire météorologique de l'Université* — Bulletin mensuel, vol. XXXVIII, année 1906.

Urbana — *Illinois State Laboratory of Natural History* — Bulletin, vol. VII, art. VIII-IX. — 1907.

Wien - *K. K. Geologische Reichsanstalt* — Verhandlungen, n. 4, 5, 6. — 1907.

K. K. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik — Jahrbücher, Jahrg. 1905 (N. F.) Band XLII. — 1907.

K. K. Gradmessungs-Bureau — Astronomische Arbeiten, Band XIV. — 1907.

Verhandlungen der Oesterreichischen Kommission für die internationale Erdmessung — Protokoll 29 Dez. 1905.

Zaragoza — *Facultad de Ciencias* — Anales, Año 1, n. 1. — 1907.

OPERE PRIVATE

Ardissone F., *Materia e Forza. Note di filosofia naturale.* — Milano, 1907.

De Lorenzo Giuseppe, *L'Isola di Capri.* — Roma, 1907.

Il Cratere di Nisida nei Campi Flegrei. — Napoli, 1907.

Huygen F. C., *Over de exhaust-werking bij Locomotieven.* — Rotterdam, 1907.

Janet Charles, *Anatomie de la tête du Lasins Niger.* — Limoges, 1905.

*Remplacement des Muscles vibrateurs du vol par des colonnes d'*Adipocytes, *chez les Fourmis, après le vol nuptial.* — Paris, 1906.

Lloyd C. G., *The Tylostomeae.* — Cincinnati, Febr. 1906.

Index of the Mycolocal Writings of C. G. Lloyd — Vol. 1, 1898-1905.

Mercalli G., *Sullo stato attuale della Solfatara di Pozzuoli.* — Napoli, 1907.

Paladino Giovanni, *Nuovi studii sulla placentazione della donna.* — Napoli, 1907.

Pascal Ernesto, *I nuovi numeri pseudo-tangenziali.* — Palermo, 1907.

Pierantoni Umberto, *Nuovo contributo alla conoscenza del sistema nervoso stomato-gastrico degli ortotteri.* — Napoli, 1901.

L'Ovidutto e la emissione delle uova nei tubificidi. — Napoli, 1902.

Sopra un nuovo Protodrilus d'acqua dolce. — Firenze, 1903.

Altri nuovi Oligocheti del golfo di Napoli (*Limnodriloides* n. gen.). — Napoli, 1903.

Studii anatomici su Michaelsena macrochaeta Pierant. — Napoli, 1903.

La gestazione esterna. — Napoli, 1903.

Una nuova maniera di gestazione esterna della Pionosyllis pulligera Krohn. — Napoli, 1905.

« *Cirrodrilus cirratus* » *n. g. n. sp.* — Napoli, 1905.

Oligocheti del fiume Sarno. — Napoli, 1905.

Organi genitali e glandole salivari nei Protodrili. — Napoli, 1906.

Osservazioni sullo sviluppo embrionale e larvale del Saccocirrus papillocercus Bobr. — Napoli, 1706.

Osservazioni sul genere Branchiobdella Odier. — Napoli, 1906.

Nuovi Discodrilidi del Giappone e della California. — Napoli, 1906.

Sullo sviluppo del Protodrilus e del Saccocirrus. — 1906.

Per G. L. Rossi. Commemorazione. — Napoli, 1906.

Pierantoni Umberto, *Osservazioni sul parassitismo esercitato da un imenottero su di un Afide degli agrumi.* — Napoli, 1907.

Forme larvali anomale nello sviluppo del Saccocirrus. — Milano, 1907.

Sulla sessualità dei Protodrili. — Napoli, 1907.

Il genere Saccocirrus Bobretzky e le sue specie. — Napoli, 1907.

Rajna Michele, *Esame di una livella difettosa e metodo per correggere le indicazioni.* — 1906.

Sopra le dimostrazioni della formula del Cagnoli relativa alla durata minima del crepuscolo. — 1907.

Schiaparelli Giovanni, *Come si possa giustificare l' uso della media aritmetica nel calcolo dei risultati d'osservazione.* — Milano, 1907.

Taramelli Torquato, *Ricordo del compianto S. C. dott. Benedetto Corti.* — Milano, 1907.

Condizioni geologiche del tracciato ferroviario Ronco-Voghera. — Milano, 1907.

Fascicolo 8° a 11° ANNO XLVI. Agosto a Novembre 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 13 Luglio 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Sono presenti i soci ordinari residenti Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto e Piutti, il socio ordinario non residente Torelli e i soci corrispondenti Bakunin, del Re e Scacchi.

Si legge e si approva il processo verbale dell'adunanza precedente.

Il segretario presenta i libri giunti in cambio e in dono: fra questi ultimi una copia della Memoria del socio de Lorenzo: « *Il Cratere di Nisida nei Campi Flegrei* ». Il presidente ringrazia.

Il socio Pinto, a nome suo e dei soci Oglialoro e Cantone, legge la relazione sulla Memoria dei dottori Kernot, d'Agostino e Pellegrino: « *Ricerche sulle influenze di solubilità* », proponendone la pubblicazione negli Atti, insieme alle tavole che vi sono annesse. L'Accademia approva ad unanimità.

Il socio della Valle legge la relazione della Commissione (Paladino, Bassani, della Valle) incaricata dell'esame della Memoria del dott. E. Marcucci: « *Sull'incrocio dei muscoli nel cinto pelvico dei Saurii* », Memoria II. La relazione propone, e l'Accademia approva ad unanimità, che anche questa 2ª Memoria del Marcucci sia pubblicata negli Atti insieme ad una tavola che ne illustra il testo.

Per pubblicarsi nel Rendiconto sono presentate le seguenti Note:

dal socio Bassani e dott. A. Galdieri: « *Sui vetri forati di Ottajano nell'eruzione vesuviana dell'Aprile 1906* »;

dal socio A. Piutti, e nome suo e del dott. G. Magli: « *Sull'assorbimento dei Gas nei carboni vegetali* ».

Il segretario legge una lettera del socio corrispondente Montesano che accompagna una sua Nota: « *Sulle corrispondenze birazionali dello spazio che determinano complessi di tangenti* », pregando che l'Accademia la pubblichi nei Rendiconti. L'Accademia approva ad unanimità.

Si delibera che il segretario sia autorizzato a fare stampare pel Rendiconto le Note che gli pervengano dai soci durante le vacanze.

Processo verbale dell'adunanza del dì 2 Novembre 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), de Lorenzo, Fergola, Oglialoro, Paladino e Torelli e la socia corrispondente Bakunin.

Si legge e si approva il verbale del dì 13 Luglio pp.

Il segretario riferisce che il prof. Gabriele Torelli socio ordinario non residente della Sezione delle Scienze matematiche nella nostra Accademia con R. Decreto, a datare dal 16 ottobre pp. è stato trasferito come professore ordinario dall'Università di Palermo a questa di Napoli. Essendo vacante un posto di socio ordinario residente nella Sezione alla quale il prof. Torelli appartiene, egli, in virtù dell'art. 8 del Regolamento, diventa di dritto socio ordinario residente. Il segretario, interpretando il sentimento unanime dei colleghi, dà al prof. Torelli il benvenuto dell'Accademia nella nuova sua qualità. Il socio Torelli ringrazia.

Il segretario presenta il fascicolo 5° a 7°, Maggio a Luglio 1907, del Rendiconto, i libri giunti in cambio e in dono e due pubblicazioni di cui il socio de Lorenzo fa omaggio all'Accademia: 1) *Il Neck subetneo di Motta S. Anastasia*; 2) *Azzurrite e Malachite dei dintorni di Lagonegro in Basilicata.* Il presidente ringrazia.

Si dà lettura di un invito del Comitato per le onoranze a Salvatore Trinchese a Martano nell'occasione che si inaugurerà un monumento domani 3 novembre. L'Accademia delibera di associarsi a tale onoranze inviando un telegramma.

Il segretario riferisce che durante le vacanze si sono ricevute e pubblicate (secondo la deliberazione dell'Accademia) in anticipazione pel Rendiconto di Agosto-Novembre, due Note una del socio Capelli: « *Sulla risoluzione generale delle equazioni algebriche per mezzo di sviluppi in serie*, Nota II »; e l'altra del socio Cantone: « *Nuove ricerche sugli spettri di emissione dei sali di Uranio a bassa temperatura* ».

Il socio Capelli presenta una Memoria del prof. Fed. Amodeo « *Albrecht Dürer quale precursore di Monge* », pregando perchè si nomini una commissione per riferirne. Il Presidente nomina a tale ufficio i socii Capelli, Del Pezzo e Torelli.

Processo verbale dell'adunanza del dì 9 Novembre 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti, Torelli e la socia corrispondente Bakunin.

Si legge e si approva il processo verbale dell'adunanza precedente.

Per l'assenza del presidente prof. Fergola, occupato nelle sedute del Senato, presiede il vice-presidente Prof. G. Paladino.

Il segretario presenta i libri giunti in cambio e in dono.

Nuove ricerche sugli spettri di emissione dei sali di uranio a bassa temperatura; *Nota del socio* **M. Cantone.**

(Presentata il dì 20 Agosto 1907)

In una recente *Nota* pubblicata in questi Rendiconti [1]) mi occupai degli spettri che si hanno da alcuni sali di uranio, trovantisi nell'aria liquida, sotto l'azione eccitatrice della luce di una lampada Nernst, filtrata attraverso un vetro di cobalto, e mostrai come le bande sottili e le righe caratteristiche di siffatti spettri possano raggrupparsi in serie, a ciascuna delle quali corrispondono numeri di vibrazioni in progressione aritmetica con una *ragione* comune a tutte le serie delle varie sostanze da me esaminate, ed uguale a circa *84* qualora ci si riferisca ai valori reciproci delle lunghezze d'onda espresse in millimetri. Qui comunico i risultati di ulteriori ricerche, eseguite con nuovi sali di uranio della ditta Kahlbaum, sia per accertare la esattezza e la portata delle precedenti deduzioni, sia per indagare altre modalità di quella particolare emissione.

Riporto anzitutto i risultati ottenuti col nitrato di uranio e col nitrato di uranile privo d'acqua, assieme a quelli di altre serie di esperienze compiute con nuove porzioni del nitrato di uranile cristallizzato di cui feci uso nella prima ricerca. Indico al solito in ogni tabella le lunghezze d'onda λ in U. A., ed i valori reciproci di $\frac{1}{\lambda}$ (essendo qui λ espresso in m. m.) colle corrispondenti differenze δ fra i termini successivi di ogni serie. Le lettere racchiuse fra parentesi in fondo alle colonne dei valori di $\frac{1}{\lambda}$ potranno riuscire utili per la constatazione di serie comuni a più composti, sebbene un'affermazione categorica sulla reale esistenza di queste serie comuni non parmi per ora possibile.

[1]) V. Rend. Maggio a Luglio 1907.

Tabella I.

Nitrato di uranio (1)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5075	1970		5095	1963	
		83			85
5299	1887		5324	1878	
		92			91
5573	1795		5596	1787	
		81			80
5834	1714		5857	1707	
	(e)			(n)	

Nitrato di uranile (privo d'acqua) (2)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5063	1975		5049	1981	
		88			88
5297	1887		5280	1894	
		89			88
5563	1798		5539	1806	
		87			87
5845	1711		5845	1718	
	(e)			(q)	

Nitrato di uranile (cristallizzato) [1] (3)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5073	1971		5093	1964		5064	1974	
		85			87			
5299	1886		5324	1877		5292	1889	
		90			89			85
5569	1796		5592	1788				
		84			83			
5840	1712		5864	1705				
		75						
6108	1637							
	(e)			(n)			(p)	

Nitrato di uranile (cristallizzato) [2] (4)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
4857	2059		4484	2048	
		89			85
5074	1970		5094	1963	
		87			88
5308	1883		5334	1875	
		88			90
5573	1795		5602	1785	
		84			81
5845	1711		5869	1704	
	(e)			(n)	

Quanto alla legge caratteristica delle serie la si trova ancora confermata in questa e nelle esperienze di cui si parlerà appresso, giacchè le piccole differenze nei valori corrispondenti di $\frac{1}{\lambda}$, per serie di un composto evidentemente uguali in esperienze successive, atteso il loro vario

[1]) Era un sol pezzo costituito da un aggregato di cristalli a spigoli paralleli.

[2]) Lo stesso pezzo cimentato prima, ma ridotto in pezzi di piccole dimensioni in seguito al contatto coll'aria liquida.

senso, sono da attribuire a cause accidentali di errore: non mancano esempi di termini nuovi e di altri che spariscono agli estremi delle serie, dove cioè l'intensità delle righe è assai piccola; ma, forse per la maggiore precisione colla quale si delineano gli spettri forniti dai nuovi sali, si riesce sempre a classificare tutte le righe, salvo qualche rara eccezione; onde nell'insieme le attuali esperienze avvalorano, e non poco, le conseguenze ricavate nella prima *Nota* in ordine a quella legge.

È da notare poi la quasi esatta coincidenza degli spettri avuti col nitrato di uranile ordinario e col nitrato di uranio, sebbene nei due casi la valenza dell'uranio sia diversa; solo si ha nel nitrato di uranile, inizialmente costituito da un aggregato di cristalli a spigoli paralleli, una coppia di righe la quale manca tanto nel nitrato di uranio, quanto nello stesso pezzo dopo che venne frantumato per azione dell'aria liquida. Si tratta però di una serie di piccola intensità, quindi non può escludersi che anche nel caso degli altri nitrati tali righe esistano con intensità ancora più ridotte; ad ogni modo è pure ammissibile che la forma cristallina influisca sull'aspetto degli spettri per ciò che si riferisce alla intensità relativa delle righe.

Un fatto ancora più notevole è offerto dal nitrato di uranile privo d'acqua per il quale, mentre la prima serie si può considerare identica a quella che si ha cogli altri nitrati, la seconda formata di righe colla stessa intensità delle corrispondenti della prima costituisce un gruppo nuovo, non solo rispetto ai nitrati, ma anche in rapporto agli altri spettri finora presi in esame. Certamente l'assenza di acqua di cristallizzazione determina una differenza considerevole nella costituzione molecolare, per cui sarebbe giustificata la particolarità che presenta lo spettro; tuttavia potrebbe aversi anche qui un effetto della forma che assume la sostanza.

Non sembrerà strano che io insista su queste modalità degli spettri, dei sali di uranio, e che procuri di trovare qualche connessione fra essi e la forma cristallina, quando abbia detto ciò che in proposito riuscii a constatare sperimentando sul solfato di uranile e potassio.

È questa una sostanza che, per le condizioni nelle quali io la ebbi, si presta assai bene per le ricerche che formano oggetto dell'attuale *Nota*, poichè dà uno spettro perfettamente delineato, fino al punto che si può fare distinzione fra righe larghe e sottili, ma per nettezza di contorni e per splendore quasi non si hanno differenze apprezzabili. Ciò non costituisce, a dir vero, un carattere specifico del sale ora ricordato, verificandosi con altri qualche cosa di analogo ma con minore evidenza, e forse ciò è dovuto a diverso grado di purezza; quello su cui non può cader dubbio è che il fatto rilevato esista, per quanto debba apparire strano che con una determinata larghezza, (e talvolta

non piccola), della fenditura possano coesistere righe estremamente sottili e brillanti ed altre, di pari splendore, larghe e non sfumate al contorno.

Ma veniamo al fenomeno su cui avevo richiamato l'attenzione del lettore. Nella precedente *Nota* più volte citata, dopo la constatazione del fatto che un sale ignoto di uranio dava lo stesso spettro del nitrato di uranile, furono da me fatte riserve circa la possibilità di riconoscere i sali di uranio dal loro spettro di emissione a temperatura bassa, fondate principalmente sulle modificazioni notevoli che le impurità producono nell'aspetto di questi spettri. Ora intanto si è visto che il nitrato di uranio, ed il nitrato di uranile in piccoli cristalli, danno spettri identici, e che d'altra parte una sostanza per un processo fisico subíto può dar luogo a modificazioni nello spettro, sicchè viene a rafforzarsi anche per altri motivi il sospetto da cui derivavano quelle riserve. Ma non si è presentato finora il caso di due spettri diversi collo stesso corpo, sottoposto ad esperimento per la prima volta. Ciò si verificò appunto col solfato di uranile e potassio in quanto che, posti due grossi pezzi cristallizzati di questa sostanza nella tazza coll'aria liquida sotto il prismetto a riflessione totale che inviava la luce allo spettroscopio, trovai che girando la tazza allo spettro di prima se ne sostituiva un altro a righe generalmente sfumate e nello insieme meno intenso. Si trattava di spettro non del tutto nuovo, poichè non potea dirsi fossero le posizioni essenzialmente diverse da quelle di prima; se non che le righe più intense dello spettro ordinario diventavano ora debolissime, e viceversa le più intense del nuovo prendevano il posto di una serie secondaria del primo, con questo di più che qualche riga riusciva nel secondo caso un po' spostata rispetto a quella che si avea ragione di considerare come corrispondente nel primo, giacchè la minore precisione nei contorni induceva a ritenere il piccolo spostamento dovuto ad una modalità secondaria dell'emissione.

Provai allora a rintracciare, se non la causa del fenomeno, le condizioni nelle quali esso si produceva, e per questo procurai di esaminare come avvenisse il passaggio dal primo al secondo tipo di spettro girando la tazza mentre osservava al cannocchiale dello spettroscopio. In tal modo potei ottenere una posizione di essa per la quale si avea in basso lo spettro di un tipo e in alto l'altro, e ciò avveniva appunto quando la linea di separazione dei due cristalli veniva a proiettarsi presso a poco in direzione perpendicolare alla fenditura ed in corrispondenza alla regione mediana di essa, onde è fuor di dubbio che i due pezzi cristallini davano spettri distinti pure essendo costituiti, come devo credere, della medesima sostanza.

Nè ciò è tutto. Il solfato di uranile e potassio presenta, oltre ai due cennati, un terzo tipo di spettro a righe formanti due serie di pari

intensità relativa. In quali condizioni? Non saprei indicarlo per ora; ma posso dire che il fatto fu constatato coi medesimi cristalli coi quali ebbi i primi due tipi, dopo che essi vennero capovolti; epperò nel caso attuale non era facile ritornare al primo tipo.

I particolari messi in luce collo studio del solfato doppio, se da un canto accennano a nuove complicazioni, lasciano intravedere meglio delle esperienze descritte in principio di questa *Nota*, che uno dei fattori essenziali del fenomeno in esame risieda nella cristallizzazione. Ed in vero mi sembra poco probabile che gli spettri di vario tipo, quali si hanno col solfato doppio, siano dovuti ad impurità, poichè, come si disse e come del resto è indicato chiaramente dalle tabelle dei risultati che si riporteranno in seguito, i diversi tipi hanno presso a poco unico fondo, sul quale al ruotare della tazza s'illuminano ora le righe di un tipo ora le altre quasi fossero fenditure ora scoperte ora coperte di fronte ad una sorgente luminosa; laddove gli spettri dei sali impuri sono di aspetto nebuloso, per cui riesce difficile discernere in essi le varie righe. Penso piuttosto che la forma cristallina, e forse solo la orientazione delle facce rispetto alla fenditura, possa determinare la comparsa di uno spettro piuttosto che di un altro, ed a questo proposito ricorderò che, avendo fra i cristalli del sale di cui qui si tratta alcune laminette piane, ne disposi tre in fondo alla tazza curando che le loro superficie fossero sensibilmente sullo stesso piano, ed ottenni con questa disposizione costantemente lo spettro del primo tipo comunque girassi la tazza.

Bisogna intanto riconoscere che non si hanno fatti specifici i quali permettano di assodare in che modo si esplichi l'influenza della forma cristallina con criteri più sicuri di quelli forniti dagl'indizi di cui sopra è menzione: occorre per uno studio sistematico della questione disporre di buoni cristalli invece di quelli che ora possiedo, piccoli e mal definiti, atti quindi a dare di preferenza gli effetti dipendenti dal concorso di tutte le facce; epperò, potendo sempre interessare lo studio della luce emessa dalle singole facce [1]), mi propongo di preparare al più presto buoni esemplari servendomi del materiale stesso della ditta Kahlbaum.

Ora riporto i risultati ottenuti col solfato di uranile e potassio segnando, oltre agli elementi di cui si è fatto uso nei precedenti quadri, le lettere che servono ad individuare l'intensità delle righe giusta il seguente specchietto:

ff.	fortissima	*d.*	debole
f.	forte	*dd.*	debolissima
m.	media	*sf.*	sfumata.

[1]) Devo qui accennare che la luce delle righe non appariva polarizzata. Una indagine in proposito fu anche fatta quando si aveano, come si disse, due spettri diversi su unico fondo.

Tabella II.

Solfato di uranile e potassio

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
				Primo Tipo							
5115 ff.	1955		5138 d.	1946		5075 d.	1970		4972 dd.	2012	
		84			84			83			85
5344 ff.	1871		5369 m.	1862		5298 d.	1887		5188 d.	1927	
		85			83			83			83
5600 f.	1786		5623 d.	1779		5545 d.	1804		5423 dd.	1844	
		81			84						
5865 d.	1705		5900 d l.	1695							
		82									
6161 dd.	1623										
	(γ)			(δ)			(e)			(β)	
				Secondo Tipo							
4961 m.sf.	2016		5119 m.	1954		5078 d.	1969		5448 d.	1835	
		86			84			82			83
5182 f.sf.	1930		5349 d.	1870		5297 d.	1887		5708 dd.	1752	
		87									84
5426 f.	1843								5996 dd.	1668	
—	—	168									
5970 dd.	1675										
	(β)			(γ)			(e)			(b)	
				Terzo Tipo							
5116 m.	1955		5077 m.	1969							
		84			83						
5344 m.	1871		5294 m.	1886							
		86			85						
5602 d.	1785		5553 d.	1801							
	(γ)			(e)							

Tabella II. *(contin.)*

Primo Tipo (Bande)

λ_1	$\frac{1}{\lambda_1}$	δ_1		λ_2	$\frac{1}{\lambda_2}$	δ_2	λ_1	$\frac{1}{\lambda_1}$	δ_1		λ_2	$\frac{1}{\lambda_2}$	δ_2
4995	2002		d.	4968	2013		5145	1944		d.	5119	1954	
		80				81			83				84
5203	1922		m.	5177	1932		5371	1861		d.	5348	1870	
		88				87							
5452	1834		m.	5420	1845								
		91				87							
5739	1743		dd.	5688	1758								

Si vede dalle indicazioni contenute nei quadri come il primo tipo, (così denominato perchè fu ottenuto prima degli altri), costituisca lo spettro più bello e più ricco per la sostanza in esame per quanto manchi in esso il gruppo (*b*), che è poi debolissimo nello spettro del secondo tipo. Più povero di tutti è il terzo tipo, il quale per altro si distingue a motivo della quasi uniforme intensità delle righe che lo costituiscono, specialmente per quanto riguarda l'aspetto relativo delle due serie alle quali si limita lo spettro, laddove per gli altri due tipi si hanno notevoli differenze e per larghezza e per intensità delle righe.

Inoltre i simboli che servono a caratterizzare le singole serie mettono in rilievo il fatto, che si constata d'ordinario, di aversi cioè in ogni serie la massima intensità fra il verde e l'azzurro; ed appunto per ciò non si riesce mai ad ottenere lo spettro completo di una sostanza; anzi ritengo che gli spettri di emissione dei sali di uranio si estendano dalla parte del rosso assai più che non risulti dalle mie determinazioni, in quanto che da quella parte si arriva talvolta ad intravedere tracce di righe di cui però non si può precisare la posizione [1]).

Dirò in fine, a riguardo del solfato di uranile e potassio, che volli

[1]) È nel carattere di queste righe, come in qualche modo di tutte quelle che formano lo spettro di emissione dei composti di uranio, una certa uniformità d'intonazione biancastra, ed una impressione particolare all'occhio per cui le righe stesse meglio risaltano quando la visuale è diretta non ad esse ma a regioni vicine nello spettro. Tutto ciò fa pensare che alla percezione delle righe meno rifrangibili, se non di tutto lo spettro, dei sali anzidetti concorrano in modo speciale le eccitazioni della retina fuori della *fovea centralis*.

anche esaminare la soluzione cui dava luogo il vapore d'acqua che si depositava in abbondanza sul sale appena dopo l'evaporazione dell'aria liquida, e che ebbi in presenza di nuova aria liquida, dal crioidrato che certamente si formava, lo spettro a bande sfumate che ho potuto individuare alla meglio nel modo che risulta dall'annesso specchietto.

Tabella III.

Solfato di uranile e potassio

Soluzione (Bande)

λ_1	$\frac{1}{\lambda_1}$	δ_1		λ_2	$\frac{1}{\lambda_2}$	δ_2
4975	2010		f.	4909	2037	
		80				80
5182	1930		f.	5111	1957	
		90				82
5414	1848		f.	5334	1875	
		90				96
5688	1758		d.	5620	1779	

dal quale si vede che sussiste ancora la legge delle differenze costanti fra i valori successivi di $\frac{1}{\lambda}$, fin dove è possibile accertarla nel caso attuale in cui i contorni sono poco netti, e che la presenza dell'acqua nel crioidrato determina per la luce emessa condizioni analoghe a quelle che si hanno per i medesimi sali di uranio alla temperatura ordinaria, poichè anche allora le bande sono in generale sfumate.

Altra questione sulla quale veniva richiamata la mia attenzione era quella attinente al solfato di uranio, per il quale due campioni d'ignota provenienza aveano dato nelle primitive ricerche risultati notevolmente diversi [1]). Dopo quanto si constatò nel caso del solfato di uranile e potassio il fatto poteva essere spiegato senza bisogno di ammettere che si trattasse di denominazioni errate per i due sali in questione; tuttavia avendo del solfato di uranio fra i prodotti acquistati dal Kahlbaum volli stabilire un confronto fra questo sale e l'altro cui si riferisce la prima tabella della precedente comunicazione, ed ebbi i seguenti risultati:

---

[1]) Per errore nella precedente *Nota* in corrispondenza all' ultima colonna della penultima tabella si trova il simbolo (*f*): secondo le ulteriori indicazioni contenute in questo lavoro dovrebbe trovarsi invece il simbolo (*m*).

Tabella IV.

(1)

Solfato di uranio (Kahlbaum)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5104 ff.	1959		4958 dd.	2017		5139 f.	1946		4989 d.	2004	
		83			82			87			
5332 ff.	1876		5168 f.	1935		5378 f.	1859		—	—	167
		89			87			86			
5589 f.	1789		5413 f.	1848		5639 m.	1773		5444 m.	1837	
		80			85						83
5852 dd.	1709		5671 d.	1763					5699 d l.	1754	
	(m)			(c)			(d)			(b)	

(2)

Solfato di uranio (prov. ignota)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
4918 m.	2033		5161 dd.	1938		4985 dd.	2006		5344 dd.	1872	
		86			86			88			79
5136 ff.	1947		5399 d.	1852		5214 dd.	1918		5577 d.	1793	
		86			87			85			
5374 ff.	1861		5464 dd.	1765		5456 d.	1833			(m)	
		87			83						
5637 d.	1774		5945 dd.	1682					5076 dd.	1969	
		86									83
5919 dd.	1688								5300 dd.	1886	
	(d)			(c)			(b)			(e)	

Si hanno anche ora differenze fra i due spettri, ma quasi esclusivamente nell' ordine in cui si seguono nella tabella le serie dei due composti, quindi si renderebbe poco probabile una diversità nella costituzione degli spettri, e si avrebbe piuttosto nuova ragione per ammettere che una medesima sostanza possa dare spettri di vario aspetto per l' intensità relativa dei gruppi di righe formanti le serie.

È altresì da rilevare la quasi completa assenza di righe comuni agli spettri del solfato ed alle serie dei diversi tipi relativi al solfato di uranile e potassio. Il fatto non è nuovo essendosi avuti esempi analoghi in altri casi, ed induce a ritenere che la natura dei joni dei composti in esame abbia poca influenza sui loro spettri.

Vennero pure fatte esperienze col fosfato, col cloruro e col tungstato di uranile. Ma in quest' ultimo caso si cimentò un prodotto non proveniente dal Kahlbaum nè scevro d' impurità, quindi i risultati della VII Tabella sono da accogliere con qualche riserva, tanto più che si ha da fare con uno spettro poco importante per la incertezza dei contorni delle bande; ad ogni modo pare che non manchi un accenno alla solita regolarità.

Più interessanti sono al certo i risultati col fosfato per il numero notevole di bande che formano l' unica serie caratteristica di questa sostanza; e si noti che pure lo spettro di assorbimento rivela qualcosa di speciale in quanto che risulta più ricco di quelli che si hanno d'ordinario coi sali di uranio. Per tale ragione ho voluto riportarlo assieme allo spettro di emissione, senza però tentare la solita classificazione giacchè non si scorge in questo, come negli altri spettri di assorbimento, una legge che dia modo d' individuare serie propriamente dette; soltanto si sono distribuiti i valori in due colonne a causa della uniformità di aspetto che si riscontra in sei delle strette bande osservate.

Il cloruro di uranile dà righe e bande di emissione; sia per le une che per le altre, a quanto sembra, si ha la legge degli armonici [1]).

Tabella V.

Fosfato di uranile

Emissione (Bande)						Assorbimento (Bande)			
λ_1	$\frac{1}{\lambda_1}$	δ_1	λ_2	$\frac{1}{\lambda_2}$	δ_2	λ	$\frac{1}{\lambda}$	λ	$\frac{1}{\lambda}$
5039	1985		5017	1993		4535	2205	5520	1811
		83			78				
5254	1903		5222	1915		4676	2138	5940	1683
		85			87				
5500	1818		5469	1828		4719	2120		
		82			84				
5759	1736		5736	1744		4831	2070		
		78			82				
6030	1658		6017	1662		4902	2040		
		85			82				
6358	1573		6327	1580		5010	1996		

[1]) Adopero questo vocabolo più che altro per brevità di locuzione. Infatti non si è autorizzati a parlare di armonici veri e propri perchè non si conosce fino a che punto valga la legge delle differenze costanti che ci ha permesso finora di classificare tutte, si può dire, le righe e bande di emissione.

Tabella VI.

Cloruro di uranile

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5119 d.sf.	1954		5101 d.sf.	1960	
		87			85
5358 d.sf.	1867		5334 d.sf.	1875	
—	—	158	—	—	158
5850 dd.	1709		5826 dd.	1717	

λ_1	$\frac{1}{\lambda_1}$	δ_1		λ_2	$\frac{1}{\lambda_2}$	δ_2
5119	1954		m.	5104	1959	
		86				85
5354	1868		m.	5334	1874	
		89				88
5620	1779		dd.	5598	1786	

Tabella VII.

Tungstato di uranile (non puro)

λ_1	$\frac{1}{\lambda_1}$	δ_1	λ_2	$\frac{1}{\lambda_2}$	δ_2	λ_3	$\frac{1}{\lambda_3}$	δ_3
5442	1837		5297	1887		5198	1924	
		92			80			87
5732	1745		5535	1807		5442	1837	

Fin qui per i sali che, ad eccezione del tungstato, debbo credere non affetti da grandi impurità. Che le impurità incorporate in un composto di uranio, o anche la non regolare cristallizzazione in sali che presentano talvolta per uno stesso composto diverse forme cristalline in corrispondenza a vario contenuto molecolare in acqua di cristallizzazione, possano influire sulla nettezza ed in parte sulla struttura dello spettro, mi pare fuor di dubbio stando al confronto fra gli spettri dovuti a sali d'ignota provenienza e quelli dei composti forniti da buona fabbrica. Interessava però vedere se e fino a qual punto in una semplice miscela di due sali i loro spettri potessero influenzarsi reciprocamente; e per questo feci due miscele di solfato di uranile e potassio con fluoruro di uranio ed ammonio, scegliendo appunto composti che per essere caratterizzati da spettri a righe molto sottili meglio si prestavano a far constatare le eventuali mutue alterazioni. I risultati trovansi esposti nella unita tabella assieme ad altri che si riferiscono a nuove esperienze eseguite col fluoruro doppio isolato.

Tabella VIII.

Solfato di uranile e potassio e Fluoruro di uranio ed ammonio

(mescolati nel rapporto di 4 a 5)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5116 m.	1955		5000 m.	2000		5020 dd.	1992		4954 dd.	2019	
		84			81			81			89
5344 f.	1871		5211 m.	1919		5232 dd.	1911		5182 dd.	1930	
		86			85			85			87
5600 d.	1785		5452 m.	1834		5475 dd.	1826		5428 dd.	1843	
		81			84						
5869 d.	1704		5714 dd.	1750						(β)	
					82						
			5996 dd.	1668					5372 dd.	1862	
	(γ)			(b)			(a)			(δ)	

Tabella IX.

Solfato di uranile e potassio e Fluoruro di uranio ed ammonio

(mescolati nel rapporto di 1 ad 8)

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5117 ff.	1955		4998 d.	2001		5017 dd.	1993		4979 dd.	2008		4920 dd.	2033	
		84			81			80			80			87
5344 ff.	1871		5209 f.	1920		5227 d.	1913		5188 d.sf.	1928		5139 d.	1946	
		86			85			85			84			
5600 m.	1785		5450 f.	1835		5471 m.sf.	1828		5422 dd.	1844			(δ)	
		81			84			83						
5869 dd.	1704		5712 d.	1751		5732 d.	1745					5078 dd.	1969	
					78			77						82
			5973 dd.	1673		5996 dd.	1668					5297 dd.	1887	
	(γ)			(b)			(a)			(β)			(e)	

Tabella X.

Fluoruro di uranio ed ammonio

λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ	λ	$\frac{1}{\lambda}$	δ
5000 m.	2000		5017 dd.sf.	1993		5190 d.	1927		5209 dd.	1920	
		81			82			83			85
5212 ff.	1919		5232 d.sf.	1911		5422 d.	1844		5450 dd.	1835	
		86			85			85			
5454 f.	1833		5475 m.sf.	1826		5683 dd.	1759				
		83			82						
5714 m.	1750		5734 d.sf.	1744							
		84			85						
6001 dd.	1666		6025 dd.	1659							
	(*b*)			(*a*)			(*g*)			(*b'*)	

Si vede dai valori riportati per le miscele, messi a confronto colle serie avute coi due composti isolati, che una vera alterazione nel carattere dei rispettivi spettri non esiste, avendosi solo variazioni d'intensità, e conseguentemente la scomparsa di qualche serie, particolari che rientrano nell'ordine dei fatti constatati; nè può recar meraviglia che lo spettro del solfato doppio abbia il predominio, anche quando si trovi in piccola quantità rispetto al fluoruro, ove si tenga presente il grande splendore delle righe dovute al primo di due sali.

Allo scopo di esaminare l'influenza della eccitazione dal punto di vista qualitativo, feci pure qualche ricerca usando i raggi X provenienti da un tubo focus di forma appropriata per collocare la sorgente il più che fosse possibile vicino alla tazza contenente il sale e l'aria liquida. Per quasi tutte le sostanze questo genere di eccitazione si rivelò assai debole, ma nel caso del solfato di uranile e potassio si distinguevano nettamente le due righe di emissione più intense in corrispondenza alle divisioni *89,0* e *75,2* della scala vicinissime ai valori *89,1* e *75,5* che si erano avuti poco prima servendosi della lampada Nernst, onde si ha motivo di ritenere che la natura delle radiazioni eccitatrici non influisca, in ordine alla struttura, sullo spettro di emissione dei sali di uranio.

Composti di uranio che non presentano il colore giallo-verdastro caratteristico più o meno di tutti i sali di cui mi sono finora occupato, e cioè l'uranato di sodio, l'ossido di uranio, e lo stesso uranio, non danno luogo anche nell'aria liquida a spettri di emissione nella parte visibile, nè siffatta proprietà viene loro conferita dalla presenza dei sali fluorescenti, secondo quanto ho potuto verificare.

Altre sostanze fluorescenti, ed in particolar modo il platinocianuro di bario ed i solfuri di zinco e di calcio, vennero da me studiati, e si trovò che il loro spettro di emissione alla temperatura dell'aria liquida non differisce sostanzialmente dall'altro che si ottiene a temperatura ordinaria, cioè a dire risulta sempre costituito di larghe bande; e se pure quei composti vengono mescolati con sali di uranio fluorescenti non si manifesta tendenza ed assottigliamento delle bande.

Dai risultati contenuti in questa e nella precedente *Nota* sullo stesso argomento parmi si possano trarre le seguenti conclusioni:

1) Gli spettri di emissione dei sali fluorescenti di uranio, a temperatura molto bassa, sono costituiti essenzialmente di righe vere e proprie, come già avea trovato il sig. H. Becquerel [1]) per tre di questi composti.

2) Sia le righe che le bande di emissione rappresentano in ogni sale, a quanto sembra, varie serie di armonici cui corrisponderebbero in tutti i casi differenze fra i successivi valori reciproci delle lunghezze d'onda, espresse in millimetri, di circa 84. A questa medesima legge tendono gli spettri di emissione dei crioidrati relativi ai sali fluorescenti di uranio, e le bande di emissione che si hanno a temperatura ordinaria nel caso che non siano troppo larghe.

3) Sebbene dall'insieme delle ricerche da me compiute apparisca che si abbiano serie comuni a diversi composti, non si può dire che ciò si verifichi a rigore, a causa dei limiti di esattezza non molto elevati che si sono potuti raggiungere nell'individuare la posizione delle righe, e in parte anche per l'illusione che in proposito potrebbe aversi in conseguenza della legge caratteristica delle serie. Per altro non pare che esista legame fra le serie di un composto ed i joni di cui è costituita la sua molecola.

4) La legge degli armonici non si applica alle bande di assorbimento, anche quando esse per la temperatura bassa a cui è portato il sale appaiono assai strette. Esse coincidono talvolta, ma non sempre, colle bande di assorbimento originate, per trasparenza e a temperatura ordinaria, dalle soluzioni dei sali di uranio.

5) La intensità relativa delle righe di emissione, ed in piccola misura la loro posizione quando se ne rendono sfumati i contorni, possono variare per tutti i termini di una serie dipendentemente dalla eccitazione e, ritengo, anche dalla specie delle facce cristalline da cui proviene la luce; ma per questa seconda parte, volendo venire a deduzioni più sicure, occorrerà sperimentare con cristalli meglio definiti di quelli che vennero finora adoperati.

Napoli, R. Università.

---

[1]) V. Comptes Rendus, 144, p. 459, 1907.

SULLA RISOLUZIONE GENERALE DELLE EQUAZIONI ALGEBRICHE PER MEZZO DI SVILUPPI IN SERIE; *Nota II del socio ordinario* **Alfredo Capelli**.

(Settembre 1907)

Partiamo dall'equazione algebrica:

$$a_0 + p_0 + (a_1 + p_1)z + (a_2 + p_2)z^2 + \cdots + (a_n + p_n)z^n = 0 \qquad (1)$$

che definisce z come funzione delle variabili indipendenti $p_0, p_1, \ldots, p_n$. Per quel ramo della funzione z che per $p_0 = p_1 = \ldots = p_n = 0$ assume il valore ω radice, semplice e finita, dell'equazione

$$\theta(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \cdots + a_n z^n = 0 \qquad (2)$$

ho trovato in una precedente Nota *) la formola di sviluppo, convergente per valori abbastanza piccoli dei moduli di $p_0, p_1, \ldots, p_n$:

$$z = \omega + \sum_{\alpha > 0} \frac{\lfloor \alpha}{\lfloor \alpha_0 \lfloor \alpha_1 \cdots \lfloor \alpha_n} A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \cdots p_n^{\alpha_n} \qquad (3)$$

dove

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \int_c z^\beta [\theta(z)]^{-\alpha} dz \qquad (4)$$

essendo

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n$$
$$\beta = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \cdots + n\alpha_n$$

e c un cerchietto, da percorrersi in senso positivo, che ha per centro, nel piano rappresentativo della variabile complessa z, il punto $z = \omega$.

In questa seconda Nota mi propongo di dedurre da questo risultato alcune conseguenze relative al campo di convergenza dello sviluppo (3) ed al calcolo dei suoi coefficienti.

I.

1. Tenendo presente la (4) si può scrivere:

$$\sum_{\alpha_0 + \alpha_1 + \ldots + \alpha_n = \alpha} \frac{\lfloor \alpha}{\lfloor \alpha_0 \lfloor \alpha_1 \cdots \lfloor \alpha_n} A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \cdots p_n^{\alpha_n} =$$

$$= \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \int_c \left\{ \sum_{\alpha_0 + \ldots + \alpha_n = \alpha} \frac{\lfloor \alpha}{\lfloor \alpha_0 \lfloor \alpha_1 \cdots \lfloor \alpha_n} p_0^{\alpha_0} (p_1 z)^{\alpha_1} (p_2 z^2)^{\alpha_2} \ldots (p_n z^n)^{\alpha_n} \right\} \theta(z)^{-\alpha} dz =$$

$$= \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \int_c \vartheta(z)^\alpha \theta(z)^{-\alpha} dz ,$$

posto per brevità:

$$\vartheta(z) = p_0 + p_1 z + p_2 z^2 + \cdots + p_n z^n . \qquad (5)$$

---

*) *Rendiconto di quest'Accademia, seduta del 6 Luglio 1907.*

Se indichiamo con S_μ la somma di tutti quei termini dello sviluppo (3) pei quali la dimensione $\alpha_0 + \alpha_1 + \ldots\ldots + \alpha_n$ dei monomii $p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \ldots p_n^{\alpha_n}$ non supera μ, cioè poniamo:

$$S_\mu = \omega + \sum_{0 < \alpha_0 + \ldots + \alpha_n \leqq \mu} \frac{\lfloor \alpha}{\lfloor \alpha_0 \lfloor \alpha_1 \ldots \lfloor \alpha_n} A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \ldots p_n^{\alpha_n}, \tag{6}$$

si ha dunque:

$$S_\mu = \omega + \frac{1}{2\pi i} \sum_{\alpha=1}^{\alpha=\mu} \frac{(-1)^\alpha}{\alpha} \int_c \vartheta(z)^\alpha \theta(z)^{-\alpha} dz \,. \tag{7}$$

Il raggio r del cerchietto lungo il quale va estesa l'integrazione, si può scegliere a piacere purchè nell'interno o sul contorno del cerchietto non cada, oltre ω, alcun'altra radice dell'equazione $\theta(z) = 0$. Se dunque si imagini fissato in un modo qualunque, tenendo però conto di questa restrizione, il raggio r e si indichino con M_r ed N_r rispettivamente il massimo valore di mod $\vartheta(z)$ ed il minimo valore di mod $\theta(z)$ lungo il cerchietto stesso, si trae dalla (7) facilmente:

$$\text{mod}\,(S_\mu - \omega) \leqq r \sum_{\alpha=1}^{\alpha=\mu} \frac{1}{\alpha} \left(\frac{M_r}{N_r}\right)^\alpha . \tag{8}$$

Di qui si vede che *lo sviluppo* (3) *è certamente convergente, se i valori degli incrementi* $p_0, p_1, \ldots, p_n$ *si prendano in modo da rendere soddisfatta la condizione:*

$$M_r < N_r \,. \tag{9}$$

2. Per tutti i valori delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$ soddisfacenti alla condizione (9) si ha poi, come segue dalla (8) facendo tendere μ a $+\infty$:

$$\text{mod}\,(z - \omega) \leqq r \sum_{\alpha=1}^{\alpha=+\infty} \frac{1}{\alpha} \left(\frac{M_r}{N_r}\right)^\alpha$$

cioè anche, che è la stessa cosa:

$$\text{mod}\,(z - \omega) \leqq r . \log \frac{N_r}{N_r - M_r} \,. \tag{10}$$

Prendendo i moduli delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$ sufficientemente piccoli, si può rendere M_r e quindi anche il secondo membro di (10) differente da zero per tanto poco quanto si voglia. La formola (10) ci esprime dunque il principio delle continuità di z cosiderata come funzione delle p_0, $p_1, \ldots, p_n$ sotto una forma che si presta a calcolare i limiti entro i

quali basterà far variare i moduli delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$, se si voglia che z differisca da ω, in valore assoluto, per meno di una quantità positiva assegnata piccola a piacere.

Affinchè sia

$$\operatorname{mod}(z - \omega) < \varepsilon ,$$

basterà scegliere le $p_0, p_1, \ldots, p_n$ in modo da aversi:

$$M_r < \left(1 - e^{-\frac{\varepsilon}{r}}\right) N_r . \tag{11}$$

3. La formola

$$z = \omega + \frac{1}{2\pi i} \sum_{\alpha=1}^{\alpha=+\infty} \frac{(-1)^\alpha}{\alpha} \int_c \vartheta(z)^\alpha \, \theta(z)^{-\alpha} dz$$

ci dice finalmente, per le stesse considerazioni dell'art. 1, che

$$\operatorname{mod}(z - S_\mu) \overline{\overline{<}} r \sum_{\alpha=\mu+1}^{\alpha=+\infty} \frac{1}{\alpha} \left(\frac{M_r}{N_r}\right)^\alpha$$

e quindi anche a maggior ragione:

$$\operatorname{mod}(z - S_\mu) < r \left(\frac{M_r}{N_r}\right)^\mu \sum_{\alpha=1}^{\alpha=+\infty} \frac{1}{\alpha} \left(\frac{M_r}{N_r}\right)^\alpha ,$$

cioè:

$$\operatorname{mod}(z - S_\mu) < \left(\frac{M_r}{N_r}\right)^\mu . r \log \frac{N_r}{N_r - M_r} . \tag{12}$$

Questa formola può servire a valutare l'errore che si commette limitando la serie infinita (3) a quei soli termini pei quali la dimensione nelle $p_0, p_1, \ldots, p_n$ è minore od eguale a μ.

4. Se P è il massimo fra i valori assoluti delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$, si ha evidentemente per tutti i valori di z sul cerchietto c:

$$\operatorname{mod} \vartheta(z) \overline{\overline{<}} P(1 + r + r^2 + \cdots + r^n) .$$

Per soddisfare la (9) può dunque bastare di prendere:

$$P(1 + r + r^2 + \cdots + r^n) < N_r ,$$

cioè

$$P < \frac{1 - r}{1 - r^{n+1}} N_r$$

o in altri termini

$$\operatorname{mod} p_i < \frac{1 - r}{1 - r^{n+1}} N_r \qquad (i = 0 , 1 , 2 , \ldots , n) . \tag{13}$$

Pertanto la (10) ci dice che, per ogni sistema di valori delle p_0, $p_1, \ldots, p_n$ soddisfacente le (13), si ha pel corrispondente valore di z:

$$\operatorname{mod}(z-\omega) \overset{=}{<} r \log \frac{N_r}{N_r - P\dfrac{1-r^{n+1}}{1-r}} . \tag{14}$$

E la (11) ci dice che per avere

$$\operatorname{mod}(z-\omega) < \varepsilon ,$$

basterà prendere le $p_0, p_1, \ldots, p_n$ in modo da soddisfare le condizioni:

$$\operatorname{mod} p_i < \frac{1-r}{1-r^{n+1}} \left(1 - e^{-\frac{\varepsilon}{r}}\right) N_r \quad , \quad (i = 0 \ , \ 1 \ , \ 2 \ , \ \ldots \ , \ n) . \tag{15}$$

5. Se si prende, come è sempre lecito, $r < 1$, si ha $M_r < (n+1)P$. Lo sviluppo (3) è dunque convergente per ogni sistema di valori delle $p_0, p_1, \ldots, p_n$ soddisfacente le condizioni:

$$\operatorname{mod} p_i < \frac{N_r}{n+1} \qquad (i = 0 \ , \ 1 \ , \ 2 \ , \ \ldots \ , \ n) \tag{13'}$$

e per tutti questi sistemi di valori si avrà:

$$\operatorname{mod}(z-\omega) \overset{=}{<} \log \frac{N_r}{N_r - (n+1)P} . \tag{14'}$$

Inoltre, affinchè sia soddisfatta la condizione

$$\operatorname{mod}(z-\omega) < \varepsilon ,$$

basterà prendere:

$$\operatorname{mod} p_i < \frac{N_r}{n+1} (1 - e^{-\varepsilon}) , \qquad (i = 0 \ , \ 1 \ , \ 2 \ , \ \ldots \ , \ n). \tag{15'}$$

II.

6. Poniamo per brevità:

$$\int_c z^\beta [\theta(z)]^{-\alpha} dz = \chi(\alpha, \beta)$$

considerando dapprima, per maggiore generalità, valori interi, positivi nulli o negativi, qualisivogliano di α e β.

Si riconosce facilmente che:

$$a_0\chi(\alpha,\beta)+a_1\chi(\alpha,\beta+1)+\cdots+a_n\chi(\alpha,\beta+n)=\int_c z^\beta[\theta(z)]^{-(\alpha-1)}dz=\chi(\alpha-1,\beta). \quad (16)$$

7. D'altra parte, poichè:

$$\theta'(z)=a_1+2a_2z+3a_3z^2+\cdots+na_nz^{n-1},$$

si ha anche:

$$a_1+2a_2\chi(\alpha,\beta+1)+3a_3\chi(\alpha,\beta+2)+\cdots+na_n\chi(\alpha,\beta+n-1)=\int_c z^\beta[\theta(z)]^{-\alpha}\theta'(z)dz.$$

Ma, integrando per parti, si trova per $\alpha \gtrless 1$:

$$\int_c z^\beta[\theta(z)]^{-\alpha}\theta'(z)dz=-\frac{1}{\alpha-1}\int_c z^\beta.\frac{\partial}{\partial z}[\theta(z)^{-(\alpha-1)}].dz=\frac{\beta}{\alpha-1}\int_c z^{\beta-1}.\theta(z)^{-(\alpha-1)}dz,$$

cosicchè si ha la relazione:

$$a_1\chi(\alpha,\beta)+2a_2\chi(\alpha,\beta+1)+\cdots+na_n\chi(\alpha,\beta+n-1)=\frac{\beta}{\alpha-1}\chi(\alpha-1,\beta-1). \quad (17)$$

8. Se dall'eguaglianza (16) moltiplicata per $\frac{\beta+1}{\alpha-1}$, sempre nel supposto $\alpha \gtrless 1$, sottragghiamo la (17) in cui siasi preventivamente cangiato β in $\beta+1$, otteniamo

$$\frac{\beta+1}{\alpha-1}\sum_{i=0}^{i=n}a_i\chi(\alpha,\beta+i)-\sum_{i=0}^{i=n}i.a_i\chi(\alpha,\beta+i)=0$$

cioè anche:

$$\sum_{i=0}^{i=n}(\beta-i\alpha+i+1).a_i.\chi(\alpha,\beta+i)=0. \quad (18)$$

Questa formola, ottenuta nel supposto $\alpha \gtrless 1$, è però valida anche per $\alpha=1$. Infatti per $\alpha=1$ e $\beta=-1$ essa si riduce ad una identità immediata. Per $\alpha=1$ e $\beta \neq -1$, essa si riduce alla formola

$$\sum_{i=0}^{i=n}a_i\chi(1,\beta+i)=0$$

la quale è conseguenza immediata della (16), giacchè, per β intero e diverso da -1, si ha manifestamente:

$$\chi(0,\beta)=0.$$

9. La formola (18) ha per noi speciale importanza. È infatti chiaro che essa applicata più volte di seguito ci permette di ricondurre il calcolo di $\chi(\alpha, \beta)$ in cui α ha un valore dato e β è un intero positivo qualunque, al calcolo degli n integrali:

$$\chi(\alpha, 0)\ ,\ \chi(\alpha, 1)\ ;\ \ldots\ ;\ \chi(\alpha, n-1)\ .$$

Poichè ora

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \chi(\alpha, \beta)\ ,$$

vediamo così che il calcolo dei coefficienti $A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n}$ di quei monomii $p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \ldots p_n^{\alpha_n}$ che sono di un dato grado α:

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 + \cdots + \alpha_n\ ,$$

si trova ricondotto al calcolo di soli n fra essi che siano rispettivamente dei pesi $0, 1, \ldots, n-1$; p. es. al calcolo dei coefficienti degli n monomii:

$$p_0^\alpha\ ;\ p_0^{\alpha-1} p_1\ ,\ p_0^{\alpha-2} p_1^2\ ,\ \ldots\ ,\ p_0^{\alpha-n+1} p_1^{n-1}\ ,$$

ritenuto, per fissare le idee, $\alpha \geqq n-1$.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Agosto 1907

Latitudine. . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 " sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	47 7	48.2	48.9	48.27	24.5	25.6	21.7	19.6	26.7	23.12	14.6	22.6	18 4	18.53	64	93	96	84 3	0	0	0	SSW	SSW	SW	6	20	2	—	2 5
2	50.4	50.4	51.0	50.60	24.0	26.7	22.3	19.4	27.2	23 22	18.1	20.5	19.9	19.50	82	79	99	86.7	0	0	0	S	W	WSW	7	18	10	—	2 7
3	50.7	49.6	49.7	50.00	25.1	28.7	23.4	20.4	29.5	24 60	19.6	23.9	19.9	21.13	83	82	93	86.0	0	0	0	S	SW	WNW	3	15	3	—	2.7
4	49.3	48 9	49.7	49 30	25.3	29.6	25 2	20.7	30.0	25.30	19.6	26.2	19 3	21.70	82	85	81	82.7	0	0	0	SE	SSW	NW	3	16	3	—	2 5
5	50.3	49.8	50.3	50.13	27.2	31.3	26.5	22.9	31.3	26.97	22.6	27.9	21.7	24.07	84	82	83	83.0	0	0	0	S	WNW	WSW	7	9	0	—	3.2
6	50.6	50.3	50.4	50.43	27.4	29.7	25.8	23.2	30.1	26.62	24.5	27.9	16.3	22 90	91	90	66	82.3	0	0	0	S	SSW	N	13	15	4	—	3 7
7	51.4	51.4	52 0	51.60	26.7	31.0	24.7	22.2	31 3	26.22	20.3	20.9	19 3	20.17	78	62	83	74.3	0	0	0	SSE	SW	ENE	3	11	1	—	2 8
8	52.4	51 9	51.9	52.07	27.1	31.0	25.7	23.1	31.8	26 92	24 0	22.7	20 2	22.30	71	68	82	73.7	0	0	0	SSW	E	W	6	8	1	—	3.7
9	51.0	50 4	49 6	50.33	28.6	32.7	28.1	23.8	32.9	28.35	20.9	21.5	21.0	21.13	72	58	74	68.0	0	0	0	SE	SSW	N	4	11	8	—	3.8
10	49.4	48 8	48.9	49.03	28.5	34.3	27.3	24.1	34.3	28.55	25.1	16 4	17.5	19 67	87	41	65	64 3	0	0	0	S	SSW	ESE	4	13	0	—	4.8
11	49.9	49 9	50.8	50.20	29.2	30.7	26.0	24.3	32.2	27.92	13.3	18.6	20.6	17.50	44	56	82	60.7	0	0	0	S	SSW	NNW	10	15	7	—	3.7
12	51 1	50.7	50.7	50.83	27.2	29.7	25.0	23.1	29.7	26.25	19 4	17.3	17.6	18 10	73	56	75	68.0	6	1	0	SSE	SSW	NW	7	14	3	—	3.5
13	50.1	48.9	49 9	49.63	26.1	28.3	25.7	22 4	30.5	26.17	18.0	18.6	15.1	17 23	72	65	62	66.3	9	9	0	ESE	S	N	7	9	9	—	3.1
14	50.2	49.1	49.5	49.60	27.2	31.1	26.0	22.9	31.7	26.95	11.6	11.2	10 2	11.00	43	34	41	39.3	0	0	0	NNE	NE	NNE	14	14	12	—	4.3
15	48.9	47.5	47.3	47.90	27.2	29.5	24 7	23.5	30.7	26.52	8.6	14.1	14.8	12.50	32	46	64	47.3	0	0	0	SSW	SW	S	5	21	3	—	6.3
16	46.1	44.8	45 6	45.50	26.3	27.6	22.3	21.8	27.8	24.55	17.7	13.6	10 1	13.80	70	49	51	56 7	5	2	3	S	SW	W	13	25	10	—	4.2
17	46.0	45.6	47.6	46.40	22 8	27.0	20.9	19 3	27.7	22.68	8.8	12.2	8.7	9.90	43	46	47	45.3	2	1	2	NE	SSW	NE	10	14	14	—	4.0
18	49.4	48 9	50.7	49.67	23.0	27.0	21.0	18.3	27.0	22.32	8.8	7.6	8 1	8.17	42	29	43	38 0	0	1	0	NE	NNE	NNE	17	16	6	—	5.5
19	50.3	49.1	50.7	50.03	23.7	26.3	21.7	18.9	26.7	22.75	9.5	11.7	13.7	11.63	44	46	71	53.7	0	0	0	NE	WNW	WSW	7	25	5	—	5.9
20	49 8	48.9	49.1	49.27	24.3	26.5	22.4	19.7	26.7	23.28	14.9	16 7	15.6	12.40	66	65	77	69.3	0	0	0	SSE	SSW	SW	6	17	7	—	4.6
21	48.2	47.1	48.0	47.77	24.4	25.2	22.7	20.4	26.6	23.52	16.4	17 9	12.2	15.50	72	75	60	69 0	5	5	0	S	S	WSW	13	19	2	—	2.5
22	49.1	49.3	52 2	50.20	21.4	25.0	19.4	17.0	25.0	20.70	10.7	8 2	6.2	8 37	56	35	37	42.7	0	1	0	NE	ENE	NNE	19	19	10	2.0	3.1
23	51.5	49.9	50 1	50.50	21.9	25.5	20 2	17.1	26.1	21.32	8.9	9.2	11.6	9.90	46	39	66	50.3	0	0	0	NE	SW	SSW	14	18	1	—	5.6
24	50.7	50.6	50 9	50.73	22 2	24.7	21.4	18.2	25.2	21 75	12.8	14 0	12.8	13.20	64	61	68	64.3	0	1	0	S	SSW	W	9	18	6	—	3.9
25	52 0	51.5	52.1	51.87	22.9	25.6	21.2	19.2	26.0	22 32	15.1	12.8	15 6	14.50	73	53	84	70.0	7	1	0	SSW	WSW	WNW	9	17	5	—	2.7
26	52.3	51.5	52.4	52.07	23 4	27.2	21.7	19.1	27.5	22.93	15.3	13.3	11.5	13.37	72	49	60	60.3	0	2	0	NNE	SW	W	4	18	6	—	2 6
27	52.8	52.0	52 5	52.43	23.9	27.3	22.7	20 0	27.9	23.62	14.8	12 9	8.7	12.13	67	48	43	52.7	0	1	0	SSE	WSW	WNW	4	14	1	—	3 2
28	52.7	51.9	52 3	52.30	23.9	27.8	22 3	19.6	28.3	23 53	16.4	14 5	15.5	15 47	75	53	77	68.3	0	1	0	SE	SW	SSE	5	17	1	—	3 3
29	52.6	52.1	52.5	52.40	24.2	25.5	22.4	20.3	26.7	23 40	16.7	17.0	16 8	16.83	75	70	83	76.0	0	5	7	S	SSW	W	7	14	2	—	2.4
30	51.5	49.8	50.6	50.63	24.2	27.5	21.7	21.0	27.5	23.60	16.2	13.6	14.0	14.60	72	50	73	65.0	2	1	0	S	SSW	NW	10	18	2	—	1.9
31	50.4	49.0	49.3	49.57	24.5	27.5	22.8	20.1	28.2	23.90	16.7	14.0	12.1	14.27	73	52	59	61.3	0	2	0	E	SW	NNW	5	17	14		2.7
Medî mens	50.28	49.61	50.23	50.04	25.11	28.17	23.39	20.83	28.74	24.51	15.80	16.76	15.02	15.85	66.71	58.61	69.19	64.85	1.3	1.1	0.4							somma 2.0	somma 111.4

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Settembre 1907

Latitudine. . 40°52' N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	49.4	49.2	49.7	49 50	24.6	26.8	21.8	0 3	27.4	23.52	14 9	16.3	13.8	15.00	65	63	72	66.7	0	1	0	SE	SW	NW	3	18	0	—	2.5
2	50.1	49.2	49.3	49.53	24 3	28.0	22.1	19 9	28.6	23.73	12.8	10.8	16 6	13.40	57	39	84	60.0	0	1	0	NE	SW	NNW	3	16	3	—	3.3
3	47.6	46.1	45.6	46.43	24.9	24.6	23.3	20 6	26 7	23.88	12 4	18.4	18.5	16 44	54	80	87	73.7	2	10	8	E	S	SSW	2	25	28	0.6	2.8
4	46.0	44.8	46.9	45 90	23.2	24.4	21 3	21.0	25 2	22 67	14 4	15 4	15.4	15 07	68	68	82	72.7	4	9	6	SSW	SW	W	23	33	11	13 3	3.4
5	48.9	49.4	51.0	49.77	22.5	27.3	20.6	19.1	27.3	22.37	9 6	10.1	8 7	9.47	48	37	48	44.3	0	0	0	NE	S	NNE	11	6	12	—	2.7
6	52.7	51.9	52 6	52.40	21.8	25.6	20.5	18 1	26 1	21.63	8.8	10.9	14.5	11.40	45	45	81	57.0	0	0	0	NNE	WNW	W	10	16	9	—	5.1
7	53.8	52.8	53.9	53 50	23 5	28.1	20.7	20.0	28.1	23.08	10.3	12.4	14 2	12.30	48	44	78	56.7	0	5	0	NE	NNE	NNE	16	12	5	—	4.9
8	54.8	53.7	55.1	54.53	23.1	26.7	21 2	19.5	27 4	22.80	10.2	12.1	11.4	11.23	49	47	62	52.7	0	0	0	NE	WNW	NNW	11	15	7	—	6.0
9	53.0	53.3	53.8	53.37	22.9	27 4	21.7	19.8	28.2	23.15	9.5	11.7	13.7	11.63	46	43	71	53.3	0	3	0	NNE	WNW	S	15	8	9	—	—
10	53 1	51.8	52.7	52.53	23.8	26.1	21.5	20 0	26 3	22.90	11.4	11 8	16.1	13.10	52	47	85	61.3	0	1	0	N	SW	NW	2	17	4	—	9.7
11	53.7	53.3	54.2	53.73	24.0	25.8	21.7	20 0	26.7	23.10	8.5	11.1	14.4	11.33	38	45	75	52.7	0	0	0	S	SW	N	3	18	4	—	3.7
12	54.7	53 6	54.3	54.20	23 2	26 5	22.2	20 3	27.3	23 25	12 0	13.6	14.1	13.23	57	54	71	60.7	0	1	0	NNE	SW	NW	4	18	12	—	3 4
13	53.8	52.6	52.6	53 00	23.1	25 9	21.7	19.8	26.7	22.82	13.5	14.8	15.3	14.53	64	60	80	68.0	0	2	0	SSE	SW	WNW	4	17	5	—	2.8
14	53.4	52.0	52.6	52.67	23.0	25 5	22 1	19 4	26.0	22.63	14.7	15.7	9.5	13 30	70	65	48	61.0	0	2	0	ESE	SSW	WNW	3	18	10	—	2.7
15	51.9	50.4	50.2	50.83	22.5	24.4	22.3	18.0	25.4	22 05	14 7	15 0	13 4	14.37	72	66	67	68.3	0	3	6	N	SW	NW	3	17	9	—	2.7
16	48.6	48.0	47.9	48.17	20.7	19 7	18.3	18 3	22 3	19.90	13.2	13.4	12 1	12 90	73	79	78	76.7	10	10	8	SSW	E	NNW	5	3	12	2.4	2.1
17	48.1	47.4	48.2	47.90	21 2	24.5	19.4	17.7	24.8	20 78	12 8	14 6	12.5	13.30	68	64	74	68.7	2	4	0	NNE	SSW	N	11	17	10	—	1.7
18	47.6	47.7	48.9	48.07	21.2	20 9	18.9	18.3	23.6	20 50	12.8	13 3	12.1	12.73	68	73	75	72.0	3	10	2	NNE	NE	N	12	14	18	—	2.4
19	50.2	50.9	52.3	51 13	21.7	23.5	18.9	18.7	23.8	20.77	10 5	10 6	8.2	9.77	54	50	51	51.7	3	6	3	NE	NE	NNE	22	21	19	—	3.5
20	53.2	52.5	53.4	53.03	20.6	24 7	19.1	17.1	25.2	20.50	8 5	10.2	9 9	9 53	47	45	60	50 7	0	0	0	NNE	NE	NNE	13	16	16	—	4.5
21	53.1	51.6	51.9	52.20	20.8	25.8	20.5	17.0	26.7	21.25	10.3	11.1	12 3	11.23	56	45	69	56.7	0	5	0	NNE	S	NW	17	7	16	—	4.3
22	50.6	48.9	50.6	50.03	21.4	26 2	20.6	17.7	26.2	21.47	9.1	12.3	13.9	11.77	48	49	77	58.0	1	2	0	NNW	NE	SSE	6	5	5	—	3.4
23	51.1	50.6	52 1	51.27	21.6	25.9	20 2	17.6	25.9	21.32	9.5	10 2	10.4	10.03	50	42	58	50.0	0	3	0	NNE	NE	N	14	11	12	—	3.5
24	53.2	52 0	53.4	52.87	21.0	26 2	20.4	18.1	26.2	21.43	10.5	9 9	11.0	10.47	57	40	62	53.0	0	2	0	NNW	SW	SE	11	13	1	—	4.2
25	53.8	52.7	53 6	53.37	21.7	24.6	19 9	18.2	24.6	21.10	10.6	11.8	13.1	11.83	55	51	76	60.7	0	3	0	SSE	S	WNW	2	18	1	—	3.4
26	52.2	51.1	49.5	50.93	18.0	16 7	16.6	15 9	20.6	17.78	9.5	11.5	10.5	10 50	62	81	74	72.3	10	10	0	N	S	N	7	20	15	7.4	2.3
27	48 5	47.0	48.3	47.93	19.9	24 0	20 9	15.1	24.0	19 98	13.4	14.9	15.5	14.60	78	67	85	76.7	5	3	10	S	S	SW	4	11	4	5.0	1.8
28	48.9	48.6	49 2	48.90	22 2	23.0	21 9	18 6	24.1	21 70	14.4	13 9	13.0	13.77	72	66	67	68.3	8	10	0	NNE	SSW	NNW	2	12	15	—	1 1
29	48.6	47.4	47.8	47.93	22 7	26 3	21.7	20.1	26.4	22.72	12 8	13.5	15.0	13 77	63	54	78	65.0	1	0	0	NNE	SSW	N	9	10	8	0.1	2.7
30	48.2	47.9	48.8	48.30	23.5	26.8	21.9	20.3	26.8	23.12	14 7	16.3	15.4	15.47	69	63	79	70.3	0	0	0	SSW	SSW	E	4	12	2	—	2 3
Medî mens	51.09	50.28	51.01	50.79	22 29	25.06	20.80	18.82	25.82	21.93	11.68	12.92	13.15	12.58	58.4	55.7	71.8	62.0	1.6	3.5	1.4							somma 28.8	somma 98.9

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Ottobre 1907

Latitudine. . 40°52′N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 ″ sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+				Temperatura centigrada						Umidità assoluta in mm.				Umidità relativa in cent.				Quantità delle nubi			Vento: Direzione			Vento: Velocità oraria in chilom.			Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	Medio diurno	9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h	15h	21h		
1	49.5	49.1	50.3	49.63	20.8	22.6	19.9	19.6	22.9	20.80	15.9	14.6	14.2	14.90	87	72	82	80.3	10	4	4	SSW	S	SW	33	22	5	1.9	2.1
2	50.5	49.8	50.0	50.10	22.1	22.1	19.2	18.7	22.5	20.62	14.6	12.7	11.3	12.87	74	64	87	75.0	7	9	10	SSW	SW	SSE	6	19	8	0.6	2.0
3	48.4	48.0	47.2	47.87	22.2	22.0	20.5	18.6	22.9	21.05	15.5	15.3	15.3	15.37	78	78	85	80.3	9	10	5	SSW	SSW	S	21	26	18	9.0	1.3
4	46.0	45.9	46.4	46.10	22.4	22.8	18.8	17.9	23.0	20.53	14.6	14.2	14.1	14.30	72	69	87	76.0	9	5	10	SSE	NNW	NE	19	13	11	5.4	1.7
5	48.5	48.2	47.7	48.13	21.4	23.5	21.9	17.1	24.5	21.22	12.7	13.1	13.0	12.93	67	61	67	65.0	4	10	2	SW	WSW	WSW	4	5	12	15.0	1.2
6	49.3	48.9	49.5	49.23	21.2	20.1	19.3	19.2	22.5	20.55	15.8	15.0	13.8	14.87	85	86	83	84.7	10	10	10	SW	WSW	S	9	8	13	1.4	1.9
7	49.3	48.5	49.3	49.03	19.5	21.7	18.4	17.5	23.3	19.68	12.6	12.3	10.8	11.90	75	61	68	69.0	10	5	0	NE	SSW	WNW	1	14	8	—	1.1
8	49.3	48.5	49.5	49.10	18.3	22.9	17.8	15.8	22.9	18.70	11.7	9.6	12.1	11.13	74	47	80	67.0	2	0	0	N	SSW	WSW	7	—	5	—	2.0
9	50.4	50.6	51.0	50.67	22.2	23.6	21.3	18.3	23.7	21.37	15.0	14.8	12.4	14.07	76	69	66	70.3	2	1	10	SSE	S	SSW	18	16	9	—	1.7
10	54.0	55.3	56.2	55.17	21.7	23.2	18.8	17.9	23.6	20.50	15.0	10.9	12.1	12.67	78	52	75	68.3	3	0	0	SSW	W	NW	8	9	13	4.0	2.0
11	56.6	55.6	55.6	55.93	20.3	24.3	19.5	17.0	24.4	20.30	11.0	10.1	10.3	10.47	63	46	61	56.7	0	0	0	NNW	NW	NW	7	4	16	—	3.1
12	55.6	54.3	54.4	54.77	19.3	23.7	20.7	16.0	23.8	19.95	9.4	11.0	10.1	10.17	56	51	55	54.0	0	0	0	NNW	S	N	11	6	6	—	3.5
13	53.7	52.3	52.4	52.80	19.7	23.8	18.4	16.3	24.3	19.67	10.7	14.2	14.0	12.97	62	65	89	72.0	0	0	0	NNW	SSW	NNE	6	12	9	—	2.6
14	51.5	48.9	49.5	49.97	19.8	22.1	19.3	17.4	22.6	19.78	12.1	11.8	12.7	12.20	70	60	76	68.7	10	3	10	ESE	NNE	S	6	7	28	1.0	1.8
15	48.6	47.5	48.6	48.23	22.2	22.5	20.9	18.4	23.8	21.32	11.5	15.5	15.2	14.07	58	77	83	72.7	3	7	2	N	S	SSW	3	16	9	—	2.7
16	52.5	45.5	43.9	47.30	19.7	24.5	22.1	18.3	24.7	21.20	10.0	13.8	10.1	11.30	64	60	51	58.3	5	9	3	N	SSW	NNE	9	11	6	—	1.8
17	42.7	42.2	43.5	42.80	23.0	22.0	20.2	20.2	24.7	22.03	16.6	16.2	13.5	15.43	69	82	77	76.0	10	10	10	S	SW	WNW	28	19	19	—	3.7
18	45.9	47.1	48.5	47.17	16.0	17.9	17.6	16.0	20.6	17.55	12.5	13.6	10.8	12.30	92	89	72	84.3	10	10	3	NNE	SW	N	12	5	11	10.5	1.8
19	50.5	50.9	52.0	51.13	19.5	24.7	21.3	15.1	24.9	20.20	10.3	11.4	12.6	11.43	61	50	67	59.3	3	3	9	NNW	SSW	N	15	11	4	8.4	1.5
20	53.8	53.4	54.1	53.77	20.5	22.9	19.5	18.8	23.5	20.57	14.3	15.9	15.7	15.30	80	77	93	83.3	2	2	9	SW	SSW	NNW	1	13	0	—	2.5
21	54.3	52.9	52.8	53.33	18.6	21.8	18.9	16.1	22.2	18.95	11.8	15.8	13.3	13.63	74	81	82	79.0	0	2	0	N	S	NW	9	9	0	—	1.3
22	53.0	51.8	51.9	52.23	18.3	20.9	18.2	16.3	21.7	18.63	13.9	13.7	13.4	13.67	89	75	86	83.3	1	5	1	N	WNW	WSW	5	3	1	—	0.9
23	51.8	50.4	50.3	50.83	18.1	20.3	17.7	16.6	20.9	18.32	6.8	13.5	13.2	11.17	44	76	88	69.3	2	6	5	NNW	WSW	N	6	9	5	—	0.6
24	49.6	47.6	48.0	48.40	18.0	20.9	18.3	15.4	21.7	18.35	11.6	9.8	11.4	10.93	75	53	73	67.0	0	7	10	NNE	S	SE	10	19	7	—	1.0
25	43.9	41.8	41.7	42.47	16.2	22.3	16.7	15.9	22.5	17.83	10.3	11.9	13.6	11.93	75	60	96	77.0	10	9	10	N	SSE	S	13	32	29	19.3	2.1
26	41.7	43.0	45.1	43.27	18.0	18.2	16.1	15.9	19.7	17.42	12.1	10.6	10.2	10.97	79	68	75	74.0	10	8	1	SW	SSW	SW	21	26	18	19.0	2.6
27	46.5	46.0	46.0	46.17	16.1	16.8	14.3	13.2	18.0	15.40	11.6	11.3	11.0	11.30	85	79	92	85.3	9	10	8	SE	SSE	ESE	7	17	9	29.8	2.2
28	45.0	44.8	46.1	45.30	14.1	17.3	15.2	11.1	17.8	14.55	10.5	9.6	9.2	9.77	88	66	71	75.0	10	6	5	S	SW	SW	17	25	14	20.1	1.2
29	47.5	47.4	47.8	47.57	14.2	17.4	15.0	12.1	18.3	14.90	10.6	9.8	9.2	9.87	88	67	72	75.7	3	7	1	E	SSW	SW	1	22	12	17.3	2.3
30	46.9	46.8	48.3	47.33	17.7	18.8	18.7	13.9	19.3	17.40	10.5	12.7	11.9	11.70	69	79	74	74.0	10	9	1	S	S	SSW	30	32	26	12.5	3.1
31	50.6	50.9	52.1	51.20	18.9	20.0	17.3	16.9	20.7	18.45	12.6	13.8	13.2	13.20	78	79	90	82.3	2	7	1	SW	SSW	SW	13	12	5	—	2.4
Medi mens	49.59	48.84	49.35	49.26	19.35	21.54	18.77	16.69	22.32	19.28	12.39	12.85	12.38	12.54	73.7	67.8	77.5	73.0	5.4	5.6	4.5							somma 175.2	somma 61.7

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Novembre 1907

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149m sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700 + 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	52.6	51.2	50.8	51.53	17.7	19.9	16.7	15.9	20.3	17.65	12.2	13.0	12.8	12.67	85	75	91	83.7	2	4	0	NNE	NNW	N	4	2	8	—	0.9
2	49.4	47.5	47.1	48.00	16.4	18.3	18.1	14.4	19.0	16.97	9.8	11.4	9.0	10.07	70	73	58	67.0	10	10	10	N	N	WSW	13	10	8	—	1.4
3	44.5	42.5	39.8	42.27	16.4	17.9	17.3	15.3	18.4	16.83	9.5	10.5	10.9	10.30	69	68	74	70.3	10	10	6	NNE	N	N	13	13	12	—	1.7
4	40.1	40.9	43.3	41.43	15.8	18.0	14.7	13.1	19.1	15.67	10.4	11.6	10.8	10.93	78	75	87	80.0	6	10	10	N	NE	NNW	10	6	11	26.9	1.9
5	46.9	48.1	50.0	48.33	15.0	16.7	12.2	12.2	17.2	14.15	7.9	7.6	7.4	7.63	62	54	70	62.0	4	0	0	NNE	NE	NNW	11	12	16	1.8	1.8
6	50.9	51.0	52.6	51.50	12.3	17.0	12.4	9.2	17.0	12.72	6.7	8.9	7.2	7.60	63	62	68	64.3	0	3	0	N	NNE	N	13	2	15	—	2.7
7	55.3	55.1	55.8	55.40	13.3	16.2	12.7	11.8	17.3	13.78	7.2	8.5	7.9	7.87	62	62	73	66.0	6	5	0	N	N	N	16	12	11	—	2.2
8	55.1	53.1	53.3	53.83	14.7	18.9	16.7	12.0	19.4	15.70	7.7	11.3	10.1	9.70	61	70	71	67.3	0	7	6	N	S	NNE	13	14	9	—	2.1
9	52.3	50.7	51.0	51.33	17.9	18.9	18.8	16.0	20.3	18.25	11.9	13.1	13.6	12.87	78	81	85	81.3	5	10	10	S	SSE	SSE	8	31	34	—	1.5
10	51.5	51.1	53.2	51.93	20.1	19.9	18.4	18.3	21.5	19.57	13.6	14.7	14.0	14.10	78	85	89	84.0	6	10	0	S	S	S	14	18	15	—	2.1
11	51.9	50.9	50.2	51.00	18.9	22.4	19.1	17.2	22.4	19.40	12.1	11.9	12.1	12.03	75	59	74	69.3	3	0	9	SSW	S	NNE	3	9	12	—	1.1
12	48.3	47.2	48.8	48.10	21.7	21.6	19.2	18.6	22.5	20.50	10.8	11.3	13.1	11.73	57	60	79	65.3	10	10	10	SSW	S	WSW	21	22	8	—	2.9
13	48.5	48.2	49.4	48.70	17.4	18.2	16.1	15.2	19.8	17.13	12.5	10.7	7.9	10.37	85	69	56	70.0	7	7	9	SW	W	W	10	20	15	0.5	2.6
14	46.2	46.1	48.5	46.93	16.1	15.8	13.2	13.0	18.3	15.15	9.5	7.8	6.2	7.83	70	58	54	60.7	4	2	0	WSW	NW	NE	23	16	6	0.5	3.0
15	52.4	53.4	54.7	53.50	12.1	14.8	12.3	9.7	15.0	12.27	5.3	5.7	4.9	5.30	51	46	45	47.3	0	0	0	N	NNE	N	9	9	9	—	2.8
16	54.6	53.0	53.6	53.73	12.2	14.6	11.3	9.4	15.1	12.00	5.6	7.1	6.6	6.43	53	57	66	58.7	1	5	0	N	NNE	N	5	2	10	—	2.8
17	52.5	60.1	50.0	54.20	11.6	13.2	11.1	9.6	14.7	11.75	5.5	6.5	6.4	6.13	54	57	64	58.3	3	10	10	NNE	N	N	9	5	10	0.2	1.7
18	50.8	50.5	51.6	50.97	11.0	12.7	8.8	8.4	13.5	10.43	5.9	5.4	5.3	5.53	60	49	63	57.3	0	1	10	NNE	NE	N	17	15	11	0.3	1.7
19	53.4	52.6	54.0	53.33	9.2	11.9	8.4	6.7	12.7	9.25	5.4	5.3	5.4	5.37	62	52	66	60.0	0	0	0	NNE	NE	N	12	19	9	—	2.1
20	53.0	51.8	51.9	52.23	9.4	11.8	9.7	6.7	12.1	9.47	5.3	5.7	5.8	5.60	60	56	64	60.0	3	10	10	N	N	N	8	6	10	—	2.0
21	50.0	49.5	49.3	49.60	10.1	13.2	9.2	7.5	13.7	10.12	5.3	5.9	5.7	5.63	57	52	66	58.3	0	0	0	N	NNE	N	15	16	13	—	1.5
22	48.2	46.7	49.0	47.97	10.3	13.1	9.7	7.7	13.6	10.33	6.1	7.0	6.4	6.50	65	63	71	66.3	2	0	3	N	NE	N	14	14	16	—	2.0
23	46.1	45.1	46.5	45.90	8.4	10.4	8.2	7.9	11.0	8.87	7.2	8.3	6.9	7.47	88	89	85	87.3	10	5	0	N	NNW	NNW	16	18	22	6.7	1.6
24	48.3	48.3	49.5	48.70	9.3	12.5	11.3	7.1	13.2	10.23	6.2	7.2	5.7	6.37	71	67	57	65.0	9	5	8	NNW	NW	NW	11	7	12	—	0.8
25	49.8	48.7	49.6	49.37	11.1	12.3	10.7	8.6	13.0	10.85	6.8	8.4	7.2	7.47	69	79	74	74.0	9	10	10	N	S	NE	6	0	6	16.5	1.5
26	50.2	50.4	51.4	50.67	9.3	12.3	10.3	7.5	12.6	9.92	7.1	6.2	5.4	6.23	82	59	58	66.3	2	0	0	NW	NNE	NNE	4	6	8	—	0.6
27	52.5	52.7	54.0	53.07	10.6	14.5	11.3	7.9	14.5	11.08	5.4	7.5	6.5	6.47	57	61	65	61.0	0	0	0	N	NW	NNW	9	9	6	—	1.6
28	55.7	55.1	55.4	55.40	11.7	14.9	13.2	9.1	15.4	12.35	6.9	8.3	7.5	7.57	68	66	66	66.7	0	0	0	N	S	N	0	6	8	—	1.6
29	56.2	55.5	56.0	55.90	11.8	14.9	12.7	10.1	15.2	12.45	6.8	9.4	7.8	8.00	66	74	71	70.3	0	0	0	N	S	NW	9	6	4	—	1.4
30	55.9	54.9	54.8	52.20	12.9	13.6	13.3	11.0	13.8	12.75	8.3	10.0	9.9	9.40	75	87	88	83.3	8	10	10	N	N	WSW	8	0	2	—	1.0
Medi mens	50.77	50.40	50.84	50.67	13.49	15.68	13.24	11.23	16.39	13.59	8.03	8.87	8.21	8.37	67.7	65.5	69.9	67.7	4.0	4.8	4.4							somma 53.4	somma 54.6

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 14 Luglio al 16 Novembre 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Bologna — *R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna* — Memorie, (6) tomo III. Rendiconto delle sessioni, (n. s.) vol. X, 1905-1906. — 1906.

Catania — *Accademia Gioenia di scienze naturali* — Bollettino delle sedute, Giugno, fasc. XCIV. — 1907.

Società degli spettroscopisti italiani — Memorie, vol. XXXVI, disp. 7ª-9ª — 1907.

Firenze — *Le Opere di Galileo Galilei* — Volume III, parte seconda; volume XIX. — 1907.

R. Istituto di Studii superiori pratici e di perfezionamento — Sezione di Scienze fisiche e naturali. Pubblicazioni, fasc. 24 — 1907. Osservazioni astronomiche fatte al Piccolo Meridiano di Arcetri nel 1900-06, dal dottor B. Viaro. — 1907.

Biblioteca nazionale centrale — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 79-82. — 1907.

Rivista scientifico-industriale — Anno XXXIX, n. 12, 16-18. — 1907.

Genova — *Società ligustica di scienze naturali e geografiche* — Atti, vol. XVIII, n. 1. — 1907.

Rivista ligure di scienze, lettere ed arti — Anno 29, fasc. 3-4. — 1907

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 6-9. — 1907.

Livorno — *Periodico di matematica per l'insegnamento secondario* — Anno XXIII, (3) vol. V, 1907.

Milano — *Reale Istituto lombardo di scienze e lettere* — Rendiconti, (2) vol. XL, fasc. 15-16. — 1907.

Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale — Atti, vol. XLVI, fasc. 1, 2. — 1907.

Associazione elettrotecnica italiana — Atti, vol. XI, fasc. 3, 4, Supplemento al fasc. 3. — 1907.

Reale Osservatorio di Brera. — Pubblicazioni, n. XLIII. Nuove Determinazioni della Latitudine del R. Osservatorio Astronomico di Brera, eseguite dal dott. Giovanni Forni. 1907.

Modena — *Le stazioni sperimentali agrarie italiane* — Vol. XL, fasc. III-VII. — 1907.

Moncalieri — *Osservatorio del Real Collegio Carlo Alberto* — Bollettino meteorologico e geodinamico. — Aprile-Maggio e Giugno-Luglio 1907.

Napoli — *R. Accademia medico-chirurgica* — Atti, anno LXI, n. 1. — 1907.

Annali di nevrologia — Anno XXV, fasc. I-III. — 1907.

Casa di salute Fleurent — Bollettino, anno XXIV, fasc. I-II. — 1907.

Palermo — *Circolo Matematico* — Rendiconti, tomo XXIV, fasc. I-II — 1907; Supplemento, vol. II, n. 3 e 4. — 1907.

Annuario del circolo matematico di Palermo 1907.

Parma — *Società italiana per il progresso delle scienze — Inventario dei manoscritti geografici della R. Biblioteca Palatina* — Atlanti e carte nautiche dal secolo XIV al XVII, conservati della Biblioteca e nell'Archivio di Parma. Note di Mario Longhena. — 1907.

Pisa — *Annali delle Università toscane* — Tomo 27. — 1907.

Rivista di fisica, matematica e scienze naturali — Anno 8, n. 91-94. — 1907.

Roma — *Società italiana delle scienze* — Memorie di matematica e di fisica, (3) tomo XIV. — 1907.

Reale Accademia dei Lincei — Rendiconto dell'adunanza solenne del 2 Giugno 1907, vol. II; Memorie, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, (5) vol. VI, fasc. 11-12; Rendiconti, Classe di scienze, fisiche, matematiche e naturali, (5) vol. XVI, fasc. 1-8. — 1907.

Rivista di Artiglieria e Genio — Annata XXIV, vol. II, III, Giugno-Settembre. — 1907.

Accademia pontificia romana dei nuovi Lincei — Atti, anno LX, sessione I-VII. — 1907.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LV, fasc. VI-IX. — 1907.

R. Comitato geologico — Bollettino, (4) vol. 8, 2° trimestre. — 1907.

Società degli ingegneri e degli architetti italiani — Annali, anno XXII, n. 2-9 — 1907; Bollettino, anno XV, n. 14. — 1907.

L'Elettricista — Anno XVI, (2) vol. VI, n. 14-21. — 1907.

Rovereto — *R. Accademia di scienze, lettere ed arti degli Agiati* — Anno accademico CLVII, (3) vol. XIII, fasc. II. — 1907.

Siena — *R. Accademia dei fisiocritici* — Atti, (4) vol. XIX, n. 1-6. — 1907.

Torino — *Società meteorologica italiana* — Bollettino bimensuale, (3) vol. XXVI, n. 3-7. — 1907.

Venezia — *Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* — Atti, (8) tomo IX, disp. 8-10. — 1907.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Albany — *New York State Museum* — 57 Annual Report 1903, vol. I; vol. I, part 2; vol. 2 appendixes 6-7. — 1905.

Amsterdam — *Société mathématique* — Revue semestrielle des publications mathématiques, tome XV, 2. partie [Octobre 1906-Avril 1907]. — 1907.

Nieuw Archief voor wiskunde — Tweede Reek, Deel VIII, Eerste Stuk. — 1907.

Baltimore — *The Johns Hopkins University Circular* — N. 3-7. — 1906.

American Journal of Mathematics — Volume XXVIII, n. 2-4 — 1906.

American Chemical Journal — Vol. 35, n. 5, 6; vol. 36, n. 1-6 — 1906; vol. 37, n. 1 — 1907; General index (vol. 11-20). — 1899.

Barcelona — *Real Academia de Ciencias y Artes* — Memorias, (3) vol. VI, n. 14-21. — 1907.

Berkeley — *University of California* — Publications, Geology, vol. 4, n. 1-19;

vol. 5, n. 1-5; Zoology, vol. 3, n. 2-8; The University Chronicle, an official record, vol. VIII, n. 3. — 1906.

Berlin — *K. Preussische Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte XXIII-XXXVIII. — 1907.

K. Preussisches Meteorologisches Institut — Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1906, Heft 1; Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1906; Veröffentlichungen. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1904 von G. Hellmann. — 1907.

K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen — Abhandlungen (Math. physik. Klasse, (n. F.) Band V, n. 3-4 — 1907, Nachrichten geschäftliche Mitteilungen 1907, Heft 1; Nachrichten (Math.-physik. Klasse 1907) Heft. 1-3. — 1907.

Botanisch. Verein der Provinz Brandenburg — Verhandlungen, Jahrgang XLVI; (1905), XLVII (1906).

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik — Band 36, Jahrg. 1905, Heft I. — 1907.

Birmingham — *Natural History and Philosophical Society* — Proceedings, vol. XII, n. 2. — 1907.

Bordeaux — *Commission météorologique de la Gironde* — Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le departement de la Gironde de juin 1905 à mai 1906. Note de M. F. Courty. — 1906.

Société des Sciences physiques et naturelles — Procès-verbaux des Séances, année 1905-1906; Cinquantenaire de la Société 15-16 Janvier 1906. — 1906.

Boston — *American Academy of Arts and Sciences* — Proceedings, vol. XLII, n. 13-25. — 1906-1907.

Boulder — *University of Colorado* — Studies, vol. IV, n. 4. — 1907.

Bruxelles — *Académie Royale de Belgique* — Mémoires, Classe des sciences, (2) tome I, fasc. VI-VIII, Bulletin 1906, n. 9-12; 1907, n. 1.

Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie — Bulletin (2) tome X, fasc. III-V. — 1907.

Société entomologique de Belgique — Annales, tome 50. — 1906.

Bucuresti — *Institutul Meteorologic al Romaniei* — Analele, Tomul XVIII, Anul 1902. — 1907.

Budapest — *Mathematikai es Termeszettudományi* — Kötet XXVIII, 4 Szám; Értesitö. Kötet XXIII, 3-5 Füzet; Kötet XXIV, Füzet 1-2; Almanach MCMVI-Ra. — 1908.

Rapport sur les travaux de l'Académie Hongroise des Sciences en 1905. — 1906.

Ungarische Geologische Anstalt — (Földtani Közlöni) Zeitschrift. Kötet XXXVII, Füzet 6-8; Mitteilungen, Band XVI, Heft. I. — 1907.

Buffalo N. Y. — *Buffalo Society of Natural Sciences* — Bulletin, vol. VIII, n. 4. — 1906.

Calcutta — *The Geological Survey of India* — Memoirs, Palaeontologia Indica, (15) vol. V, n. 2 — 1907. The Fauna of the Himalayan Muschelkalk, by Carl Diener.

Cambridge — *The American Academy of Arts and Sciences* — Memoirs, vol. XIII, n. IV. — 1906.

Cape Town — *South African Philosophical Society* — Transactions, vol. XVI, part. 5. — 1907.

Coimbra — *Academia Polytechnica do Porto* — Annaes scientificos, vol. II, n. 2-3. — 1907.

Dijon — *Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres* — Mémoires, (4) tome X.— 1906.

Dublin — *Royal Dublin Society* — The Scientific Transactions, (2) vol. IX, part VI; The Scientific Proceedings, vol. XI, (n. s.) n. 16-20. — 1906.

R. Irish Academy — Proceedings, vol. XXVI, section B, n. 9; section C, n. 13-16. — 1907.

Edinburgh — *Royal Society of Edinburgh* — Proceedings, vol. XXVII, n. 3-4.— 1907.

Edinburgh Geological Society — Transactions, vol. IX, part. I. — 1907.

Erlangen — *Physikalisch-medizinische Societät* — Sitzungsberichte, Band 36 (1904) 1905; Band 37 (1905). — 1906.

K. Bayerische Friedrich-Alexanders-Universität:

Verzeichnis der Vorlesungen; Winter-Semester 1906/07; Sommer Semester 1907.

Inaugural-Dissertationen zur Erlangung der Doctorwürde:

1. Ast Paul, *Ueber einen Fall von Tuberkulose der Schilddrüse.*
2. Baumert Kurt, *Experimentelle Untersuchungen über Lichtschutzeinrichtungen an grünen Blättern.* — 1907.
3. Blume Gustav, *Zur Kenntnis der Carbodiimmide.* — 1907.
4. Brandt Hermann, *Zur Kenntnis der Aminoguanidine.* — 1907.
5. Daxl Gottfried, *Ein Fall von Fibrom der grossen Schamlippe des Weibes.* — 1907.
6. Falthauser Valentin, *Casuistischer Beitrag zur Chorea Huntington's.*— 1906.
7. Funk William, *Metalltrennungen in der Schwefelammoniumgruppe.*— 1906.
8. Geiger Hans, *Strahlungs-, Temperatur- und Potentialmessungen in Entladungs-Röhren bei starken Strömen.* — 1906.
9. Handl Anton, *Ueber ein grosses Sarkom der rechten Hand.* — 1906.
10. Heller Richard Ernst, *Ueber die Einwirkung von alkoolischer Salzsäure auf Azoverbindungen.* — 1907.
11. Hennis Wilhelm, *Ueber die Reaktion zwischer Alkalisilikaten und Schwermetallsalzen.* — 1906.
12. Hüller Georg, *Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Polemoniaceen.* — 1906.
13. Ittameier Carl, *Ueber einen Fall von Trombose der rechten Arteria pulmonalis und Bildung eines Kollateralkreislaufes in den Lungen.* — 1907.
14. Jüngerich Wilhelm, *Ein Beitrag zur operativen Behandlung der Larynxtuberkulose.* — 1907.
15. Kirchner Karl, *Ein Fall von primärem Karzinom der prolabierten Vagina.* — 1906.
16. Klöffler Hermann, *Ueber die Tautomerie bei Benzimidazolen.* —1907.

17. Knoblach Gottfried, *Ueber einen Fall von Tuberkulose des Pharynx.* — 1906.
18. Krafft Karl, *Systematisch-anatomische Untersuchung der Blattstruktur bei den Menispermaceen.* — 1907.
19. Lonicer Martin, *Ueber Riesenzellbildung in der Leber bei Lues congenita.* — 1906.
20. Miller Eduard, *Ueber einen Fall von einem Fremdkörper in den Luftwegen.* — 1906.
21. Möller Ferdinand, *Das Problem der Stellenlosenversicherung.*—1906.
22. Müller Georg, *Zur quantitativen Beeinflussung der Zucker-ausscheidung nach Verfütterung verschiedener Eiweisstoffe resp. Kohlehydrate.*— 1906.
23. Odebrecht Rudolf, *Hermann Cohens Philosophie der Mathematik.* — 1906.
24. Pospielow Alexander, *Ueber die Emissionsspektra des negativen Glimmlichtes und der positiven Säule bei Metalldämpfen von* Cd *und* Zn. — 1907.
25. Raab Ludwig, I. *Ueber zwei stereoisomere Oxime des Benzalacetophenons.* II. *Ueber Versuche mit frisch geflossener Vesuvlava.* — 1907.
26. Reinhardt Johannes, *Zur Kenntnis der Reaktionsprodukte zwischen primären aromatischen Hydrazinen und Senfölen.* — 1906.
27. Rosenhaupt Wilhelm, *Ueber die Einwirkung von Sauerstoff auf Metalle.* — 1906.
28. Roters Paul, I. *Beitrag zur Synthese der Lackmusfarbstoffe.* II. *Untersuchung einiger antiker Gläser und Bronzen.* — 1907.
29. Rothdauscher Anton, *Beitrag zur Pathologie und Therapie der Ileocoecaltumoren.* — 1907.
30. Ruppenthal Karl, *Ueber zwei stereisomere Oxime des Dypnos und Benzalacetophenons.* — 1907.
31. Sauer Georg, *Mastitis und Bier'sche Stauung.* — 1907.
32. Schwenzer Paul, *Zum Nachweis von Flussverunreinigungen.*—1906.
33. Seitz Adolf Leo Ludwig, *Vergleichende Studien über den mikroskopischen Knochenbau fossiler und rezenter Reptilien und dessen Bedeutung für das Wachstum und Umbildung des Knochengewebes im allgemeinen.* — 1907.
34. Simon Hermann, *Beitrag zur Kenntnis der abgesprengten Pankreaskeime.* — 1905.
35. Städtler Heinrich, *Ueber den diagnostischen Wert des Dermographismus.* — 1907.
36. Stötzel Friedrich, *Die Bodenbewegungen im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk.* — 1907.
37. Weidenkaff Erich, I. *Ueber die Anwendung der Grignard'schen Reaktion auf Aminosäureester.* II. *Synthetische Versuche mit d-Galactonsäure.* — 1907.
38. Widder Hugo, *Erfahrungen aus einer Varioloisepidemie.* — 1906.

Genève — *Société de Physique et d'Histoire Naturelle* — Mémoires, vol. 35, fasc. 3. — 1907.

Giessen — *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen* — Bericht (N. F.) Band 1. Naturviss. Abteilung; Band 2. Medizinische Abteilung. — 1907.

Glasgow — *The Glasgow University Calendar for the Year 1907-8.* — 1907.

Haag — *Sternwarte in Leiden* — Annalen, Neunter Band, Heft I. — 1906.

Haarlem — *Archives du Musée Teyler* — (2) vol. X, part. 4. — 1907.

Heidelberg — *Ruprecht-Karls-Universität;*

Inaugural-Dissertationen zur Erlangung der Doktòrwürde:

1. Bambach Adolf, *Ueber Dihydrazidchloride.* — 1905.
2. Berg Ludwig, *Ueber Synthesen der Isoölsäure* $C_{15}H_{31}CH{=}CHCO_2H$. — 1905.
3. Böhme Arthur, *Untersuchungen über den Einfluss des Kamphers auf das Froschherz.* — 1905.
4. Brian Otto, *Ein Fall von Transposition der arteriellen Herzostien.* — 1905.
5. Busch Alfred, *Ueber (Magen-) Tetanie.* — 1904.
6. Busch August, *Ueber Isobutylhydrazin und Diisobutylhydrazin.* — 1904.
7. Dalmbert Otto, *Ueber die Isolierung von neunzehn höheren Normalparaffinen aus Braunkohlenparaffin durch Vacuumdestillation.* — 1905.
8. Deibel Wilhelm, *Zur Kenntnis der Hydrazinverbindungen.* — 1905.
9. Denks Hermann, *Ueber das in der* Thephrosia toxicaria *enthaltene Gift.* — 1904.
10. Deschauer Josef, *Ueber die Kondensantion von Aceton mit Bernsteinsäureester.* — 1905.
11. Ebler Erich, *Analytische Operationen mit Hydroxylamin-und Hydrazinsalzen.* — 1905.
12. Eckes Heinrich, *Ueber wahre und vorgetäuchte Extrauteringravidität.* — 1904.
13. Feiler Erich, *Ueber die bei Erkrankungen der Zähne auftretenden Reflexzonen der Gesichts- u. Kopfhaut (nach Head) und ihre Beziehung zur Alopecia areata.* — 1905.
14. Fraenckel Ernst, *Ueber acute seröse Meningitis.* — 1905.
15. Fraenckel Felix, *Ueber die Existenzgebiete der Ferrosulfat-Hydrate.* — 1905.
16. Frey Hermann, *Ueber das Vorzeichen gewisser bestimmter Integrale.* — 1905.
17. Frucht Moritz, *Aenderung der Leitfähigkeit loser Contakte.* — 1905.
18. Gernsheimer Theodor, *Ikterus und Ascaridiasis.* — 1904.
19. Gockel Heinrich, *Ueber die Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Monobrombernsteinsäureester.* — 1905.
20. Greeff Rudolf, *Ueber die Darstellung von Alkylhydrazinen und Alkylenhydrazinen.* — 1904.
21. Hans Herrmann, *Endometritis glandularis oder Adenoma malignum?* — 1905.
22. Hardt Alfred, *Pleuraempyem und allgemeiner, acuter Pneumothorax beim Kinde.* — 1905.

23. Hartwig Franzen, *Ueber den Ersatz der Hydroxylgruppe durch die Hydrazinogruppe.* — 1904.
24. Hauck Oscar, *Beitrag zur Leberresection.* — 1904.
25. Huch Felix, *Ueber Magenkrebs im jugendlichen Alter.* — 1904.
26. Hünecke Georg, *Zur Anatomie der Pleurothallidinae.* — 1904.
27. Junker Fritz, *Beitrag zur pathologischen Anatomie der Syringomyelie.* — 1904.
28. Kaphahn Siegmund, *Beiträge zur Anatomie der Rhynchosporeenblätter und zur Kenntnis der Verkieselungen.* — 1904.
29. Kaposi Hermann, *Hat die Gelatine einen Einfluss auf die Blutgerinnung? Kritische und experimentelle Untersuchungen.* — 1904.
30. Karlowa Hermann, *Ueber Derivate der* $\varkappa$*-Bromundecylsäure* $C_{11}H_{21}BrO_2$. — 1905.
31. Keller Karl, *Ueber hydrolytische Aufspaltung der Wollsubstanz.* — 1905.
32. Krell Carl, *Ueber Dekamethylenimin.* — 1904.
33. Langenbach Fritz, *Beiträge zur Perityphlitisfrage aus der Heidelberger Medizinischen Klinik.* — 1904.
34. Lebach Hans, *Ueber einige Derivate von Säureamiden.* — 1904.
35. Lenhard Friedrich Wolfgang, *Ueber die Einwirkung einiger Säureazide auf Harnstoff, und von Phenylcarbaminsäureazid auf Glykokoll.* — 1905.
36. Lindenborn Karl, *Ueber Carcinom des Pharynx mit Einschluss der Tonsillen und seine Behandlung.* — 1904.
37. Loeb Oswald, *Die Wirkung des Alkohols auf das Warmblüterherz.* — 1905.
38. Lust Franz Alexander, *Ueber einen Antikörper gegen Crotin im normalen Organismus.* — 1904.
39. Mamroth Richard, *Ueber den Einfluss klimatischer Faktoren auf den Anbau von Brotgetreide.* — 1904.
40. Merton Hugo, *Ueber die Retina von Nautilus und einigen dibranchiaten Cephalopoden.* — 1905.
41. Nowikoff Michael, *Untersuchungen über den Bau der Limmadia lenticularis L.* — 1905.
42. Oppenheim Gustav, *Zur Verbreitung maligner Tumoren auf dem Blutwege und zur Casuistik des retrograden Transports in den Venen.* — 1905.
43. Pagenstecher Hermann E., *Drei Fälle von posttraumatischer, chronischer, spinaler Amyotrophie mit Berücksichtigung der übrigen aetiologischen Momente.* — 1905.
44. Peckert Hermann Maria, *Ueber Lokalanästhesie.* — 1905.
45. Pfeil Paul, *Ueber den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die Ausscheidung der Harnsäure.* — 1903.
46. Pohl Otto, *Ueber die Einwirkung von Thiophenolen auf die Nitroderivate des Antrachinons.* — 1904.
47. Pulcker Jakob, *Zwillingsschwangerschaft in der Tube.* — 1905.
48. Rohde Erwin, *Die Farbenreaktionen der Eiweisskörper mit* p-*Dimethylaminobenzaldehyd und anderen aromatischen Aldeyden.* — 1905.

49. Rothmann Albert, *Zur Kenntnis der Dihydropyridinderivate.*—1904.
50. Rothmann Wilhelm, *Ueber die Synthese* n-*propylirter und isopropylirter Benzolkohlenwasserstoffe.* — 1905.
51. Samel Oskar, *Ueber ein Hydrat des Carvons.* — 1905.
52. Sauther Richard Albert, *Ueber optisch aktive Benzolkohlenwasserstoffe.* — 1904.
53. Scheidweiler Tim, *Ueber aromatische Selenverbindungen.* — 1904.
54. Schmidt Ludwig, *Ueber die Einwirkung von salpetriger Säure auf Aminopyrazole.* — 1904.
55. Schröder Adolf, *Angina pectoris neben Arthritis urica und Diabetes mellitus.* — 1905.
56. Schröder Olaw, *Beiträge zur Kenntnis der Bauchsinnesorgane (Bauchaugen) von* Eunice viridis Gr. sp. *(Palolo-Wurm).* — 1905.
57. Schubotz Hermann, *Beiträge zur Kenntnis der Amoeba blattae (Bütschli) und Amoeba proteus (Pall).* — 1905.
58. Schultz Ignaz, *Ueber Imide* $C_nH_{2n-3}NO_2$ *hochmolekularer Dicarbonsäuren.* — 1905.
59. Seligmann Erich, *Ueber den Einfluss des Camphers auf das Warmblüterherz.* — 1904.
60. Stamm Christian, *Ueber Styrole der Mesitylenreihe und Kohlenwasserstoffe von der Art des Isodurols.* — 1904.
61. Stern Ernst, *Die chemische Kinetik der Benzoinsynthese (Cyanionen Katalyse).* — 1904.
62. Stockert Wilhelm, *Ein Fall von Lymphosarkom der Thymus bei einem 36-jährigen Manne.* — 1905.
63. Stoffel Adolf, *Blasenmole.* — 1905.
64. Süpfle Karl, *Beiträge zur Kenntnis der Vaccinekörperchen.* — 1905.
65. Tiefenthal Georg, *Gastro-Enterostomie mittelst Elastischer Ligatur.* — 1904.
66. Vetterlein Richard, *Beiträge zur Kenntnis der Teraconsäure.*—1904.
67. Weindel Anton, *Ueber Dihydrazidchloride.* — 1904.
68. Wilke Ernst, *Periodische Erscheinungen bei der Quecksilberkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds.* — 1904.
69. Wilmanns Gustav Friedrich, *Ueber die Säureimidohydrine.* — 1904.
70. Winters Mar, *Zur Organisation des südrussischen Getreide-Exporthandels.* — 1905.
71. von Zschock Fritz, *Erfahrungen über operative Frakturbehandlung an der Heidelberger chirurgischen Klinik.* — 1904.
72. Zuelzer Margarete, *Beiträge zur Kenntnis von* Difflugia urceolata Carter. — 1904.

Helsingfors — *Societas scientiarum fennica* — Acta, Tomus XXXII. — 1906.

Societas pro Fauna et Flora fennica — Acta, 27-28; Meddelanden, 31 (1904-1905), 32 (1905-1906).

Finska vetenskaps-societetens Förhandlingar — Oefversigt XLVII, 1904-1905; Bidrag till Kännedon af Finlands Natur och Follk. H. 63. — 1905.

Jena — *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.* — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XLII Band, Heft III; XLIII Band, Heft I. — 1907.

Jurjew (Dorpat) — *Naturforscher-Gesellschaft* — Sitzungsberichte 1906, XV, 4; 1907, XVI, 1. — 1907.

Kasan — *Société physico-mathématique* — Bulletin, (2) tome XV, n. 3. — 1906.

Kharkow — *Société mathématique* — Comunications, (2) tome VIII, n. 6; tome IX, n. 2-6. — 1906.

Kiew — *Universitetskia Isvestia* — (Notizie universitarie), vol. XLVII, n. 6-8. — 1907.

Kjöbenhavn — *Académie R. des Sciences et des Lettres de Danemark*—Mémoires, (7) t. III, n. 2; t. IV, n. 1-2; t. V, n. 1; Bulletin, 1907, n. 2.—1907.

Königsberg — *Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg in Pr.* - Schriften Jahrg. XLVII. — 1906.

Krakowie — *Akademia Umiejetnosci* — Sprawozdanie Komisyi Fizyograficznej XXXIX, 1906; Conspectus Florae Galiciae Criticus, volumen I; Rozprawy Wydzialu Matematyczno-Przyrodniczego — (3) tom. 5, A; tom. 5, B.

Monografia warstw paleozoicznych Podola Prof. Dr. F. Siemiradski. — 1906.

Kyoto — *Imperial University* — Memoirs of the College of Science and Engineering. vol. I, n. 3. — 1906-1907.

La Haye — *Société Hollandaise des sciences à Harlem* — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, (2) t. XII, Livr. 3-4. — 1907.

La Plata y Buenos Aires — *Universidad Nacional de la Plata* — Observatorio astronomico Diciembre 1906; Efemerides del sol y de la luna para 1907. — 1907.

Lisboa — *Commissao do Serviço Geologico de Portugal* — Communicaçoes, tom. VI, fasc. II — 1906-1907; tom. VII, fasc. 1. Carta hypsometrica de Portugal.

Liverpool — *Liverpool Biological Society* — Proceedings and Transactions, vol. XXI. — 1907.

London — *Royal Society* — Proceedings, Series A, vol. 79, A. 531-534; Series B, vol. 79, B. 533-534 — 1907; Philosophical Transactions, series A, vol. 207, A. 419; B. vol. 199, B. 254, 255. — 1907.

Royal Astronomical Society — Memoirs; Appendix to vol. LVII — 1906; Monthly notices, vol. LXVII, n. 8-9. — 1907.

The Mineralogical Magazine and Journal of the Mineralogical Society — Vol. XIV, n. 67. — 1907.

Geological Society — The quarterly Journal, vol. LXIII, part. 3, n. 251.

The Linnean Society — Journal, Botany, vol. XXXVIII, n. 263-264; Zoology, vol. XXX, n. 196. — 1907.

Mathematical Society — Proceedings, (2) vol. 5, part 4-6. — 1907.

Nature — Vol. 76, n. 1967-1984. — 1907.

The Mining Journal — Vol. LXXXII, n. 3757-3768. — 1907.

British Museum, A synonymic catalogue of Orthoptera, by W. F. Kirby — Vol. II, part. I (Achetidae et Phasgonuridae). — 1906.

Catalogue of the Madreporarian Corals in the British Museum — Vol. V. The Family *Poritidae.* II. The Genus *Porites*, Part. I, 1905; vol. VI, The Genus Porites (contin.). The Genus *Gonispora* — a Supplement to vol. IV by Henry M. Bernard. — 1906.

*

Madrid — *Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Revista, tomo V, n. 7-8. — 1907.

Manchester — *Literary et Philosophical Society* — Memoirs and Proceedings, vol. 51, part. III. — 1906-1907.

Manchester Museum (Owens College) — Publications, n. 61, 62. — 1907.

Mérida de Yucatàn — *Seccion meteorológica del Estado de Yucatàn* —Año meteor. de 1905 a 1906 ; *Boletin mensual* Mes de Agosto, Noviembre 1907.

Mexico — *Sociedad cientifica « Antonio Alzate »* — Memorias y Revista, tomo 22, n. 9-12 — 1906 ; tomo 24, n. 1-5 — 1906.

Censo y Division Territorial del Estado de Oaxaca verificados en 1900—Tomo primero. — 1906.

Observatorio meteorológico magnetico central — Boletin mensual, Mes de diciembre 1902, de Enero 1903, de Julio et de Agosto 1904.

Observaciones meteorológicas practicadas en los Observatorios de Tacubaya y Cuajimalpa durante el Ano de 1904. — 1907.

Montevideo — *Museo Nacional* — Anales, vol. VI (Flora Uruguaya, tomo III, part. II). — 1907.

Moscou — *Société Impériale des naturalistes* — Bulletin, n. 4 (1905) — 1907 ; n. 1-2 (1906). — 1906.

München — *K. B. Akademie der Wissenschaften* — Sitzungsberichte math.-physik. Kl. 1907 ; Heft. II. — 1907.

K. Technische Hochschule. Dissertationen zur Erlangung der Würde eines Dotors der technischen Wissenschaften :

1. Adam I., *Der Ausfluss von heissem Wasser.* — 1906.
2. Aichel Oswald, *Die Reduktion von metalloxyden mit Hilfe von Cekritmetallen.* — 1904.
3. Amann Max, *Zur Frage der Constitution des bimolekularen Propylidenanilins; ein Beitrag zur Frage der Existenz stereoisomerer Anilverbindungen.* — 1903.
4. Bauer Max, *Ueber die Kondensation von Phtalsäureanhydrid mit Phenylmethylpyrazolon.* — 1905.
5. Beck Jakob, *Versuche über elektrolytische Oxydation und Reduktion.*— 1906.
6. Bloch Ignaz, *Elektrolyse von Estersalzen ungesättigter und hydroxylierter Dicarbonsäuren mit Kaliumacetat.* — 1902.
7. Bosch Eberhard, *Zur Kenntnis des Aethylbenzylanilins.* — 1904.
8. Bub Karl, *Ueber die elektrolytische Oxydation von Leukobasen.* — 1905.
9. Burgmann Robert, *Asbest-Spinnerei.* — 1906.
10. Demeter Adolf, *Der Hochofenbetrieb in Amberg.* — 1905.
11. Döderlein Gustav, *Prüfung nnd Berechnung ausgeführter Ammoniak-Kompressions Kältemaschinen an Hand des Indikator-Diagramms.*—1903.
12. Ecker Karl, *Ueber die Elektrolyse organischer Salze.* — 1903.
13. Endrös Anton, *Seeschwankungen (Seiches) beobachtet am Chiemsee.*—
14. Erber Josef, *Ueber Amidoalizarine.* — 1903.
15. Flachslaender Joseph, *Ueber Nitroaethylbenzole und daraus hergestellte Tetrazofarbstoffe.* — 1902.

16. Flessa Franz, *Ueber die Konstitution des Dianilido-μ-cyanhydrobenzoin und homologe Verbindungen.* — 1905.
17. Föttinger Hermann, *Effektive Maschinenleistung und effektives Drehmoment, und deren experimentelle Bestimmung.* — 1904.
18. Freytag Ludwig, *Gesetzmässigkeiten in der Träger-Theorie.* — 1904.
19. Häuser F., *Untersuchungen über explosible Leuchtgas-Luftgemische.* — 1905.
20. Hauser Gottfried, *Ueber die Elektrolyse des Estersalzes der Monobenzylmalonsäure sowie des Dibenzylessigsauren Kaliums mit fettsauren Salzen.* — 1901.
21. Heilbronner Wilhelm, *Ueber die Sulfurierung des O-Nitro-O-Kresols.* — 1906.
22. Herbst Waldemar, *Ermittlung einer Beziehung zwischen der Niederschlagsmenge in einem Flussgebiete und der grösstmöglichen Abflüssmenge in demselben.* — 1905.
23. Herold Ignaz, *Ueber die Kaustifikation des Kaliumsulfates.* — 1905.
24. Hermann Ludwig, *Ueber die Trennung der Ytter- und Erbinerden.* — 1906.
25. Herramhof H., *Untersuchungen über Scharffeuerfarben für Harporzellan und Untersuchung der Spektren einiger seltenen Erden insbesondere der Reflexionsspektren ihrer Phosphate.* — 1905.
26. Hermann Max, *Ueber die Sulfurierung des M-Nitrotoluols.* — 1901.
27. Herzog Gustav, *Ueber Umwandlungen des Hydrocyancarbodiphenylimids.* — 1905.
28. Hofer Georg, *Kondensationen von Phenylanilidoacetonnitril und Zimtaldehyd.* — 1905.
29. Hohenner Heinrich, *Graphisch-mechanische Ausgleichung trigonometrisch eingeschalteter Punkte.* — 1904.
30. Hofmann Karl, *Beiträge zur Frage der Konstitution des Chinophtalons und Isochinophtalons.* — 1903.
31. Ichenhäuser Ernst, *Ueber einige Disazofarbstoffe aus Phenol und Kreosolen.* — 1905.
32. Jakob Max, *Technisch-physikalische Untersuchungen von Aluminium-Elektrolyt-Zellen.* — 1906.
33. Kiessfing Ludwig, *Untersuchungen über die Trocknung der Getreide mit besonderer Berücksichtigung der Gerste.* — 1906.
34. Kleemann Andreas, *Untersuchungen über Malzdiastase.* — 1905.
35. Klein Sigmund, *Ueber die elektrolitische Oxydation von Anilin und einigen aromatischen Diaminen in alkalischer Lösung.* — 1902.
36. König Roderich, *Ueber Cinchotintoxin und einige Derivate des Cinchotoxins.* — 1902.
37. Koob A., *Das Regulierproblem in vorwiegend graphischer Behandlung.* — 1903.
38. Kraft Karl, *Untersuchungen über das Cer und das Lanthan.* — 1903.
39. Kunst Friedrich, *Untersuchung höherer Fraktionen eines Petroleumgasteers.* — 1906.
40. Laue Otto, *Zur Konstitution der gemischten Azoverbindungen.* — 1908.

41. Leher Ernst, *Ueber die quantitative Bestimmung des Arsens und Antimons als Schwefel-Verbindungen.* — 1904.
42. Linde R., *Ueber die termischen Eigenschaften des gesättigten und überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C.* — 1904.
43. Linsenmann Hans, *Die elastische Linie der Gehäuse von Drehstrommaschinen mit grossen Durchmessern.* — 1906.
44. Mai Alfred, *Ueber die Darstellung von metallischen Molybdän.* — 1906.
45. Mathes Rudolf, *Ueber die elektrolytische Reduktion von Halogensubstitutionsprodukten der Benzolreihe.* — 1904.
46. Mayr Christian, *Ueber die Elektrosynthese aliphatischer und aromatischer Ketoverbindungen.* — 1904.
47. Mayr Friedrich, *Das Bessemern von Kupfersteinen.* — 1906.
48. Metzger Josef, *Ueber das Calcium und seine Legierungen.* — 1906.
49. Merkel Heinrich, *Ueber Bromprodukte und Alkalimetallverbindungen des Chinophtalons und ein Isomeres desselben.* — 1902.
50. Mühlhofer Hans, *Ueber die Einwirkung elektrolylisch erzeugter Halogene auf organische Verbindungen.* — 1905.
51. Müller Bernhard, *Untersuchungen über die quantitative Bestimmung einiger seltener Erden.* — 1905.
52. Postius K. Theodor, *Untersuchungen in der Yttergruppe.* — 1902.
53. Purucker Georg, *Ueber dimolekulare Anilverbindungen des i-Valevaldehyds und einen Uebergang derselben in Derivate der Aethylenbasen von A. W. Hofmann.* — 1901.
54. Regensburger Paul, *Vergleichende Untersuchungen an drei obergärigen Arten von Bierhefe.* — 1906.
55. Rennebaum Fritz, *Ueber das Verhalten von ζ-Nitroparakresol zu Schwefelsäure.* — 1906.
56. Richard Isidor, *Ueber die Einwirkung des Formaldeyds auf α-Picolin.* — 1904.
57. Rhomberg Victor, *Beiträge zur Kenntnis des Benzylidenanilinnitrils.* — 1903.
58. Röhm Wilhelm, *Untersuchung eines Petroleumgasteers.* — 1906.
59. Scheidemandel Julius, *Ueber die Gewinnung der seltenen Erdmetalle durch Schmelzelektrolyse.* — 1905.
60. Schenk Julius, *Festigkeitsberechnung grösserer Drehstrommaschinen.* — 1903.
61. Schlötter Max, *Ueber die elektrolytische Oxydation von Alkoholen der Fettreihe.* — 1902.
62. Schnell Josef, *Zur Kenntnis der Bitterstoffe des Hopfens.* — 1904.
63. Schumann Ph., *Beiträge zur Kenntniss der Schibutter.* — 1903.
64. Schwab Georg, *Beiträge zur Kenntnis des Cinchotoxins und Chinotoxins.* — 1905.
65. Sedlmayr Theodor, *Beiträge zur Chemie der Hefe.* — 1903.
66. Staeble Rupert, *Ueber Benzochinon-Sulfosäure.* — 1902.
67. Stuchlik Heinrich, *Die Faciesentwicklung der südbayerischen Oligocänmolasse.* — 1906.
68. Teichner Herbert, *Ueber 1, 2-Naphtochinon und Derivate desselben.* — 1906.

69. Uebelacker Heinrich, *Untersuchungen über die Bewegung von Lokomotiven mit Drehgestellen in Bahnkrümmungen.* — 1903.

70. Vicari Ferdinand, *Ueber die Konstitution des O-Tolidins.* — 1905.

71. Weiss Georg, *Ueber die quantitative Bestimmung und Trennung von Zink und Nickel.* — 1906.

72. Weiss Ludwig, *Ueber die Darstellung der Metalle der Cergruppe durch Schmelzelektrolyse.* — 1902.

73. Weyrauch Robert, *Unterlagen zur Dimensionierung städtischer Kanalnetze.* — 1903.

74. Wimmer Robert, *Ueber α-O-Anisidopropionsäure und Derivate derselben.* — 1906.

75. Würth Karl, *Untersuchung eines Olgasteers.* — 1904.

76. Zirngibl Emil, *Zur Kenntnis der Einwirkung des Formaldehyds auf α-Pikolin.* — 1905.

77. Zorn Hans, *Ueber Alkoholbildung bei der Elektrolyse fettsaurer Salze.* — 1904.

Oberlin, Ohio — *Wilson Ornithological Club.* — The Wilson Bulletin (n. s.) vol. XIV, n. 2.

Paris — *Muséum d'Histoire naturelle* — Bulletin, année 1906, n. 7 et dernier; 1907, n. 1.

Société zoologique de France — Bulletin, tome XXXII, n. 2 — 1907; Mémoires, tome XIX, n. 2 — 1907.

Société mathématique — Bulletin, tome XXXV, fasc. III. — 1907.

Société d'Anthropologie — Bulletin et Mémoires, (5) tome 7me, n. 4. — 1906.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLIII, n. 4. — 1907.

Académie des sciences — Comptes rendus, tome CXLV, n. 1-18. — 1907.

École polytechnique — Journal, (2) 11. Cahier. — 1906.

Société d'encouragement pour l' Industrie nationale — Compte rendu, n. 13-14 — 1907; Bulletin, tome 106, n. 6-7. — 1907.

École normale supérieure — Annales scientifiques, (3) t. 24, n. 7-10. — 1907.

Archives de neurologie — Vol. I, (3) n. 6; vol. II, n. 7-8. — 1907.

Bureau des longitudes — Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes pour le Méridien de Paris; pour l'an 1909. — 1907.

Bibliothèque de l' École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques, (2) tome VIII. Table des matières et noms d'auteurs — 1884; tome XXIV, tables etc. 1900; tome XXXI, September 1907.

Philadelphia — *American Philosophical Society. Franklin bi-centennial celebration Philadelphia 1906* — Proceedings, vol. XLV, n. 184. — On the temperature, secular cooling and contraction of earth, and on the Theory of Earthquaces, held by the ancients by T. j. j. see. — 1907.

Academy of Natural Sciences — Proceedings, vol. LVIII, part. III (1906) — 1907; Journal, (2) vol. VII.

Rennes — *Société Scientifique et Médicale de l'Ouest* — Bulletin, tome XV, n. 3. — 1907.

St. Louis — *The Academy of Sciences* — Transactions, vol. XV, n. 6; vol. XVI, n. 1-7. — 1906.

St.-Pétersbourg — *Académie impériale des sciences* — Bulletin, (6) n. 12-14. — 1907.

Observatoire central Nicolas — Publications, (2) vol. III, XIV, XVII. — 1905.

Stockholm — *Acta Mathematica* — Journal 31, 1. — 1907.

Sveriges offentliga Bibliotek — Accessions-Katalog 20. — 1905-1907.

Stuttgart — *Verein für vaterländissche Naturkunde in Württemberg* — Jahrg. 62 — 1906; Beilage II. — 1906.

Sydney — *Geological Survey of new South Wales* — Records, vol. VIII, part III. — 1907.

Australian Museum — Records, vol. VI, n. 5. — 1907.

Tokyo — *Imperial University* — Journal of the College of Science, vol. XXI, art. 2-5; vol. XXII. — 1906.

Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages — N. 23-24, Bulletin, vol. I, n. 3-4. — 1907.

Toronto — *University of Toronto* — Studies, n. 18, 19, 62, 64, 65. — 1907.

Royal Society of Canada — Proceeding and Transactions, (2) vol. XII — 1906. Meeting of May, 1906.

Toulouse — *Faculté des sciences de l'Université* — Annales, (2) tome VIII (1906); tome IX (1907). — 1907.

Upsala — *R. Societas Scientiarum upsaliensis* — Nova Acta, (4) vol. I, fasc. II. — 1906-1907.

K. Svenska vetenskapsakademien Nobel Institut — Meddelanden, Band 1, n. 7; Arkiv Botanik, Band 6, Haefte 3-4; Zoology, Band 3, Haefte 3-4; Kemi, Mineralogi och Geologi, Band 2, Häfte 4-6 — 1907; Handlingar, Band 42, n. 5-7, 9. — 1907.

Washington — *Department of Commerce and Labor* — Report of the superintendent of the Coast and Geodetic survey showing the Progress of the Work. — 1906.

Smitsonian Institution — Annual Report of the Board of Regents — 1905; Report of the U. S. National Museum, Year 1905, Year 1906; Handbook of American Indians north of Mexico, Bulletin 30, part. I, A-M. — 1907.

Smithsonian Miscellaneous Collections — Vol. III, part. 3 (vol. XLVIII, n. 1656). — 1907.

Carnegie Institution — An investigation of Evolution in Chrysomelid Beetles of The genus Leptinotarsa by William Lawrence Tower. — 1906.

U. S. Geological Survey — Atlas, n. 136-140. — 1906.

Wien — *K. Akademie der Wissenschaften* — Mathem.-Naturviss. Kl. Denkschriften Band LXXVII — 1905; Sitzungsberichte, Abteilung I, Band CXIII; Heft I-X; Abteilung II a, Band CXIII, Heft I-X; Abth. II b, Band CXIII, Heft I-X; Abth. III, Band CXIII, Heft I-X. — 1904.

K. K. geologisch. Reichsanstalt — Verhandlungen, n. 7-10 — 1907; Jahrbuch, Band LVII. Heft I-III. — 1907; Abhandlungen, Band XVIII, Heft 2. — 1907.

Bosnisch-Hercegovinische Landesregierung — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina in den Jahren 1902 und 1903. — 1906.

OPERE PRIVATE

Albera Carlo, *Riassunto delle Osservazioni meteorologiche fatte al Grand Hôtel du Mont Cervin in valle d'Aosta durante la stagione estiva (luglio, agosto, settembre 1906).* — Perugia 1907.

Bassani F. e A. Galdieri, *Sui vetri forati di Ottaiano nella eruzione vesuviana dell'Aprile 1904.* — Napoli 1907.

Boddaert D., *Misure magnetiche nei dintorni di Torino. Declinazione e inclinazione.* — Torino 1907.

De Lorenzo Giuseppe, *Il Neck subetneo di Motta S. Anastasia.*—Roma 1907.

Azzurrite e Malachite dei dintorni di Lagonegro in Basilicata. — Roma 1907.

Favaro Antonio, *Regesto Biografico Galileiano dalla edizione nazionale delle Opere.* — Firenze 1907.

Per la edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei. Trent'anni di studi galileiani. — Firenze 1907.

Guarracino Alessandro, *Pensione alla vedova del Prof. Ernesto Cesàro.* — Roma 1907.

Jatta Antonio, *Giuseppe Jatta.* — Trani 1907.

Kehrer Erwin, *Die physiologischen und pathologischen Beziehungen der weiblichen Sexualorgane zum Tractus intestinalis und besonders zum Magen.* — Berlin 1905.

Scalia S., *Il Postpliocene dell'Etna.* — Catania 1907.

Fascicolo 12° ANNO XLVI. Dicembre 1907.

RENDICONTO

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Processo verbale dell'adunanza del dì 16 Novembre 1907.
Presiede il vice-presidente **G. Paladino.**

Sono presenti i soci ordinari residenti Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Oglialoro, Paladino, Pinto, Piutti e Torelli e i corrispondenti Bakunin e Chistoni.

Si legge e si approva il verbale della seduta precedente. Si presentano i libri ricevuti in cambio e in dono.

Il socio Cantone desidera richiamare l'attenzione dell'Accademia sulle gravi preoccupazioni che si hanno oggi circa alla sorte che minaccia la tomba di Macedonio Melloni. Come è noto, alle ossa del geniale scopritore dell'Energia raggiante non è stata finora data una sepoltura degna. Morto il Melloni nel 1854 in tempo di colera, il suo cadavere venne sotterrato nel cimitero speciale che fu allora istituito nel Comune di S. Giovanni a Teduccio verso il confine coi comuni di Barra e Portici. Essendo corsa voce di lavori di nuovi ordinamenti nelle tombe di quel cimitero, è grande il pericolo che anche alla tomba del Melloni, sia per recarsi danno.

Già al Congresso per l'avanzamento delle scienze tenutosi recentemente a Parma alcuni degli studiosi colà convenuti espressero le loro preoccupazioni in proposito.

Il socio Cantone desidererebbe che anche la nostra Accademia si interessasse alla grave quistione e prega il presidente a volere aprire la discussione sopra questo argomento, invitando specialmente il socio Chistoni che fu a Parma, a volere dare in cortesia qualche informazione più particolareggiata in proposito.

Il presidente ringrazia il socio Cantone della sua comunicazione, riconosce che la quistione è molto grave e degna di richiamare tutte le cure dell'Accademia; è necessario che si adoperi ogni modo perchè

non venga meno per nulla il rispetto che tutto il mondo civile deve alla memoria di Macedonio Melloni. L'Accademia non mancherà al suo dovere; nè vi mancherà l'Università, essa che, ricordando con legittimo orgoglio l'illustre scienziato di cui tutta Italia si onora, da gran tempo ne ha celebrato la memoria, erigendogli un busto nell'atrio dove sono gli uomini illustri che furono vanto del nostro paese.

Prega il socio Chistoni affinchè prima che l'Accademia prenda qualunque deliberazione, voglia dare qualche informazione sullo stato in cui la quistione si trova.

Il socio Chistoni aderendo all'invito del presidente riferisce che a Parma molto si è discusso, soprattutto a premura dei professori Volterra e Cardani, circa alla manomissione minacciata della sepoltura del Melloni. Pel momento fra i presenti al Congresso non si potè venire a nessuna risoluzione pratica, mancando i dati necessari precisi di fatto e specialmente non conoscendosi lo stato presente effettivo della tomba, nè le disposizioni in proposito delle Autorità da cui dipende il Cimitero, nè se esistano ancora parenti del Melloni o di altri a cui spetterebbe decidere per i mutamenti che eventualmente si potessero proporre. Egli personalmente si è interessato già da qualche tempo della quistione e si è pure recato sul posto dove ha cercato di fare qualche indagine che valesse a dare argomento e valore a ricerche più definitive. Ha intanto eseguito una fotografia della tomba che esibisce; ma aggiunge che le condizioni topografiche in cui la sepoltura si trova non permettono, fino a che rimangono così come sono, nessuna indagine soddisfacente.

Sulle comunicazioni dei soci Cantone e Chistoni ad invito del presidente si apre un'ampia discussione. Vi prendono parte molti soci, specialmente, oltre ai soci Cantone e Chistoni, i soci Oglialoro, Pinto, del Pezzo e Piutti; si esaminano particolarmente i diversi lati della quistione e le diverse difficoltà a cui essa potrebbe dar luogo, così dal lato sanitario, come dal lato della procedura legale.

In ultimo a proposta del presidente l'Accademia delibera la nomina di una Commissione, composta dei soci Pinto, Cantone e Chistoni, coll'incarico di studiare accuratamente la quistione e di riferire quanto più presto sia possibile in Accademia su i provvedimenti che essa crederà opportuni di proporre.

Il socio de Lorenzo, a nome del socio Scacchi, presenta una Nota del dottor Ferruccio Zambonini « *Su alcuni minerali della grotta dello Zolfo a Miseno* », pregando il presidente perchè nomini una Commissione per esaminarla. Il presidente nomina a quest'ufficio i soci Oglialoro, de Lorenzo e Scacchi.

L'Accademia elegge a vice-presidente per l'anno 1908 il socio professore Pasquale del Pezzo; ed a tesoriere pel triennio 1908-1910 il socio prof. Agostino Oglialoro.

Processo verbale dell'adunanza del dì 7 Dicembre 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Pinto e Piutti, e i soci corrispondenti Bakunin, Diamare e Scacchi.

Si legge e si approva il processo verbale della seduta precedente.

Il presidente saluta e dà il benvenuto al socio corrispondente Diamare, che per la prima volta interviene alle nostre adunanze. Il socio Diamare ringrazia.

Il segretario dà notizia delle pubblicazioni ricevute in cambio e in dono; fra queste ultime presenta « *L'Etna* », monografia illustrata del socio de Lorenzo, che ne fa omaggio all'Accademia. Il presidente ringrazia.

Il segretario avverte che pel concorso Sementini scaduto il 1° Dicembre corrente si sono ricevute le quattro memorie seguenti:

1.ª « *Sulle influenze di solubilità* » col motto *Nihil desperandum*, pervenuta il 3 Luglio passato.

2.ª « *La quadratura del cerchio* » di Eugenio Mauro (pel premio vitalizio), pervenuta il 13 Novembre p. p.

3.ª « *Contributo allo studio dell'acidità nel contenuto gastrico* » col motto: *Habent sua fata libelli*, pervenuta il 30 Novembre.

4.ª « *Studio di una serie di derivati dell' acido canforico con la p. toluidina* », col motto: *Per aspera ad meliora*, pervenuta il 30 Novembre.

Ne sarà avvisato il Rettore dell' Università, perchè, accordandosi la Facoltà di Scienze e l'Accademia, possa così essere convocata la Commissione giudicatrice.

Il socio del Pezzo a nome suo e dei soci Capelli e Torelli riferisce sulla Memoria del prof. F. Amodeo: « Alberto Dürer *precursore di* Monge », conchiudendo per la pubblicazione negli Atti. L'Accademia approva ad unanimità.

Anche la Commissione formata dai soci Oglialoro, de Lorenzo e Scacchi incaricata di riferire sulla Nota del dott. Zambonini, conchiude favorevolmente per l' inserzione nel Rendiconto. L'Accademia approva ad unanimità.

Si fanno le seguenti comunicazioni pel Rendiconto:

Dal socio Fergola: una Nota del dott. Eugenio Guerrieri: « *Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1905* ».

Dal socio Capelli: « *Sulla risoluzione generale delle Equazioni algebriche per mezzo di sviluppo in serie* — Nota III ».

Il socio corrispondente Diamare comunica all'Accademia i risultati delle ricerche eseguite da lui in collaborazione col prof. Montuori: « *Sulla presenza del glucosio nel sangue dei Selaci* ». Prega perchè questa Nota sia accolta nel Rendiconto. L'Accademia approva con votazione unanime.

Si presentano le seguenti Note con preghiera che il presidente nomini una commissione per riferirne.

Dal socio Oglialoro: una Memoria del dott. R. Paladino « *Ricerche chimiche e spettroscopiche sul secreto colorato dell'Aplysia punctata* ». Commissione nominata dal presidente per riferire su questa Memoria: Oglialoro, Piutti e Cantone.

Dal socio Cavara: una Nota del signor Nicolosi-Roncati « *Ricerche sulla conduttività elettrica e la pressione osmotica nei vegetali* ». Commissione nominata dal presidente per riferire su questa Nota: Pinto, Cantone e Cavara.

Processo verbale dell'adunanza del dì 14 Dicembre 1907.
Presiede il presidente **E. Fergola.**

Sono presenti i soci ordinari Bassani, Cantone, Capelli, Cavara, della Valle (segretario), de Lorenzo, del Pezzo, Fergola, Oglialoro, Paladino, Pinto e Piutti, e i soci corrispondenti Bakunin, Chistoni, Masoni e Scacchi.

Si legge e si approva il processo verbale dell'adunanza precedente.

Il segretario presenta il fascicolo 8-11 di cui ieri è terminata la stampa del Rendiconto, e le pubblicazioni ricevute in cambio e in dono. Fra queste ultime fa speciale menzione dei due volumi di *Lezioni di Elettrotecnica* che il prof. Luigi Lombardi manda in omaggio all'Accademia. Si delibera che il segretario mandi a nome dell'Accademia una lettera di ringraziamento.

Il socio Cavara riferisce, a nome suo e dei soci Pinto e Cantone, sulla Nota del dott. Nicolosi-Roncati: « *Ricerche sulla conduttività elettrica e la pressione osmotica nei vegetali* ». La Commissione propone la pubblicazione di questa Nota nel Rendiconto. L'Accademia con votazione unanime approva.

SULLA DECOMPOSIZIONE DELLE OMOGRAFIE IN OMOLOGIE; *Nota del socio corrispondente* **A. del Re.**

(Adunanza del dì 15 Giugno 1907)

1. Per decomporre un'omografia generale Ω dello spazio ad n dimensioni S_n nel prodotto di più omologie, ciascuno dei procedimenti seguenti può essere adottato:

1.° Di due S_h, $S'_h (h < n) \sigma, \sigma'$ prospettivi e corrispondenti in Ω si dica S il centro di prospettiva, e si consideri un'omologia qualunque Γ_h che faccia corrispondere σ' a σ; il prodotto $\Omega\Gamma_h^{-1} \equiv \Omega_h$ sarà un'omografia la quale avrà σ per S_h di punti uniti. — Per $h = 0$, σ e σ' saranno due punti corrispondenti qualunque di Ω ed S un punto arbitrario della loro congiungente; per $h > 0$, σ e σ' saranno un S_h arbitrario (non unito) condotto per un S_{h-1} di punti uniti (un punto unito se $h = 1$) di Ω ed il suo corrispondente; e per $h = n - 1$ sarà Ω_h un'omologia Γ_n. — Si potrà dunque scrivere:

$$\Omega\Gamma_h^{-1} \equiv \Omega_h \ , \ \Omega_h\Gamma^{-1}_{h+1} \equiv \Omega_{h+1} \ , \ \ldots \ , \ \Omega_{n-2}\Gamma^{-1}_{n-1} \equiv \Omega_{n-1} \equiv \Gamma_n \ ,$$

d'onde

$$\Omega \equiv \Gamma_n \Gamma_{n-1} \ldots \Gamma_h \ ,$$

intendendo che h possa prendere i valori $0, 1$ quando Ω non ha, per $h > 0$, un S_h di punti uniti. Da tal procedimento si deduce che Ω è decomponibile nel prodotto di $n + 1$, o di n, omologie almeno, nel caso generale, e quando possiede un $S_{h-1} (h > 1)$ di punti uniti e non di S_{n-1} uniti, nel prodotto di $n - h + 1$ omologie.

2.° Sia Ω un'omografia generale dello spazio S_n per la quale esiste una piramide normale $(P) \equiv A_0 A_1 \ldots A_n \equiv \alpha_0 \alpha_1 \ldots \alpha_n$ di elementi uniti.— Si consideri, ad es., lo spigolo $A_0 A_1$ di questa piramide, e si scelga su esso una coppia di punti corrispondenti $M_1 M'_1$ in Ω. — Eseguendo il prodotto della Ω per l'omologia inversa di quella Γ_1 che ha per centro A_1, per iperpiano l'$S_{n-1}\alpha_1$ opposto ad A_1 in (P), e per punti corrispondenti $M_1 M'_1$; si avrà l'omografia $\Omega\Gamma_1^{-1} \equiv \Omega_1$, la quale avrà la retta $A_0 A_1$ di punti uniti e l'S_{n-2} ad essa opposto in (P) per S_{n-2} di iperpiani uniti. — Sullo spigolo $A_1 A_2$ di (P) si scelga ancora una coppia di $M_2 M'_2$ di punti corrispondenti in Ω_1, e si consideri l'omologia Γ_2 di centro A_2, di iperpiano α_2 e di punti corrispondenti $M_2 M'_2$; il prodotto $\Omega_1 \Gamma_2^{-1} \equiv \Omega_2$ sarà un'omografia che avrà il piano $A_1 A_2 A_0$ di punti uniti e l'S_{n-3} ad esso opposto in (P) come sostegno di S_{n-1} uniti. Sullo spigolo $A_3 A_2$ di (P) si scelga in modo analogo una coppia $M_3 M'_3$ di punti corrispondenti in Ω_2, ed in modo analogo si arrivi ad un'omografia Ω_3; e si continui così fino a considerare lo spigolo $A_n A_{n-1}$ di (P). Si avrà allora un'omologia Γ_n col centro A_n, ed un'omografia Ω_n la quale ha per punti uniti

tutti i punti di α_n e tutti i punti dello spigolo A_nA_{n-1}, sicchè coinciderà con l'identità.— Dalle successive relazioni che così hanno seguendone le altre

$$(1) \quad \Omega \equiv \Omega_1\Gamma_1 \,,\, \Omega_1 \equiv \Omega_2\Gamma_2 \,,\, \ldots \,,\, \Omega_h \equiv \Omega_{h+1}\Gamma_{h+1} \,;\, \ldots \,,\, \Omega_{n-2} \equiv \Omega_{n-1}\Gamma_{n-1} \equiv \Gamma_n\Gamma_{n-1} \,,$$

seguirà essere pure

$$(2) \qquad \Omega \equiv \Gamma_n\Gamma_{n-1}\Gamma_{n-2}\ldots\Gamma_3\Gamma_2\Gamma_1 \,,$$

e questa prova che l'omografia Ω è il prodotto delle n omologie Γ_n, $\Gamma_{n-1}, \ldots, \Gamma_2, \Gamma_1$.

Dalle (2) si deduce pure considerando una Ω_h delle $\Omega_1, \Omega_2, \ldots$ che

$$\Omega_h \equiv \Gamma_n\Gamma_{n-1}\ldots\Gamma_{h+1} \,,$$

e questa dice, come si è anche trovato in 1.°, che Ω_h è il prodotto delle $n-h$ omologie $\Gamma_n, \Gamma_{n-1}, \ldots, \Gamma_{h+1}$.

3.° Vi è un modo di decomposizione della Ω generale in omologie, nel quale può scegliersi arbitrariamente il centro della prima e quelli delle altre arbitrariamente fra i punti di una certa curva razionale normale dell'ordine n che contiene pure il centro di quella prima; così facendo, si viene a decomporre la Ω nel prodotto di $n+1$ omologie.

In fatti, si assuma ad arbitrio un punto, non unito, S, ed il suo corrispondente S_1 in Ω; tracciando per S una retta m, e per S_1 la corrispondente m' di m in Ω, si viene a stabilire fra m ed m', intorno ad S, S_1, una corrispondenza omografica, rispetto alla quale il luogo di un punto che sia comune a due raggi corrispondenti è una curva $C_{(n)}$ dell'ordine n che passa per S ed S_1.

Prendiamo ad arbitrio su $C_{(n)}$ un gruppo di $n+1$ punti $A_0A_1\ldots A_n$; i corrispondenti $A'_0A'_1\ldots A'_n$ di questi in Ω, staranno rispettivamente sulle rette $S_1A_0, S_1A_1, \ldots, S_1A_n$, e daranno perciò una piramide normale $A'_0A'_1\ldots A'_n$ prospettiva alla piramide $A_0A_1\ldots A_n$, col centro di prospettiva in S_1. Tali piramidi essendo pure omologiche (Veronese, *Behandlung der projectivischen etc.* Math. Ann., Bd. 19, 1882) con un certo iperpiano σ_1, diciamo Γ_0 l'omologia spaziale che fa corrispondere queste due piramidi, e precisamente l'omologia di centro S_1, d'iperpiano σ_1 e di punti corrispondenti $A_0A'_0$; il prodotto $\Omega\Gamma_0^{-1} \equiv \Omega_0$ sarà un'omografia la quale avrà $A_0A_1\ldots A_n$ per piramide di elementi uniti; epperò, decomponendo questa, nel modo indicato in 2.°, nel prodotto delle omologie $\Gamma_1, \Gamma_2, \ldots, \Gamma_n$, mentre si ha $\Omega \equiv \Omega_0\Gamma_0$, si avrà pure

$$(4) \qquad \Omega \equiv \Gamma_n\Gamma_{n-1}\ldots\Gamma_2\Gamma_1\Gamma_0 \,.$$

ed Ω resta così decomposta nel prodotto di $n+1$ omologie secondo l'enunciato precedente.

In qualunque modo si faccia la decomposizione della Ω nel prodotto di n, o di $n+1$, omologie secondo le indicazioni precedenti si può far sempre sì che le prime $n-1$, o n, siano ad invarianti assegnati. Ciò risulta evidente se la decomposizione vien fatta come in 1.°; se la si fa, invece, come in 2.°, o in 3.°, si osserverà che il prodotto $\Gamma_n\Gamma_{n-1} \equiv \Sigma_1$ è un'omografia con una retta di iperpiani uniti ed un S_{n-2} di punti uniti; e questa, per quanto è detto in 1.°, può decomporsi nel prodotto di un'omologia θ_1 che abbia un invariante assegnato per un'altra omologia $\mathfrak{T}_1$. Il prodotto $\mathfrak{T}_1\Gamma_{n-2} \equiv \Sigma_2$ è un'omografia analoga a Σ_1, che può decomporsi nel prodotto di un'omologia d'invariante assegnato θ_2 per un'altra omologia $\mathfrak{T}_2$, e similmente pel prodotto $\mathfrak{T}_2\Gamma_{n-3}$; così via via si dimostrerà l'asserto.

Sembra che $n+1$ omologie armoniche debbano essere necessarie e sufficienti per dare, componendole, un'omografia generale assegnata; ma, se si fa eccezione dalle omografie che trasformano in se stessa una quadrica non degenere per le quali è sostituibile il prodotto di n, o di $n+1$, omologie armoniche, a seconda dei casi, non mi consta che la questione precedente sia stata, nei termini precisi suindicati, assodata.

Oltre a quanto è general. noto nei casi $n=2, 3$ e per Ω, in ispecie, trasformanti in sè una conica o una quadrica, i lavori a mia conoscenza, che si riferiscono a decomposizione di omografie in omologie, sono i seguenti: Voss, *Math. Ann.*, vol. 13, pag. 320-374; *Münchener Berichte*, an. 1896, pag. 1-23; Segre, *Mem. Acc. Torino*, serie II, XXXVII; Bertini, *Atti Acc. Torino*, ad. 19 Giugno 1887, in un estratto di lettera al Segre; Smith, *Transactions of the Am. Math. Society*, vol. 6°, an. 1905, pag. 1-16.— Whitehead (*Un. Alg.*, cap. IV, prop. IV) ha condotto, gener. un fatto già da tempo enunc. per $\rho=4$, a coincidere ρ punti di uno spazio a $\rho-2$ dimensioni con $\rho-2$ punti di un altro analogo spazio mediante $\rho-1$ proiezioni in uno spazio che abbracci quei due primi, accennando anche al caso in cui questi coincidono.

N. B. Il ragionamento fatto in 2.°, 3.° suppone che Ω sia fra spazii sovrapposti; quello fatto in 1.° non richiede ciò necessariamente.

Rapporto *sulla Memoria del prof.* F. Amodeo.

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907)

La Memoria del Prof. F. Amodeo « Albert Dürer etc. » prende le mosse da due passi estratti da pubblicazioni dovute rispettivamente al Cantor e al Loriá, nei quali si esprime in forma dubitativa l'idea se si debba attribuire al pittore Dürer un posto fra gl'inventori della Geometria descrittiva. L'Amodeo è risolutamente per l'affermativa, e avvalora questa opinione riproducendo nella Memoria in discorso, me-

diante la fotografia, dieci figure che trovansi nelle opere di Dürer, giacchè lo Chasles nell'*Aperçu historique* (e propriamente nell'ultima Nota addizionale) parlando della Geometria nel medio evo fra gli occidentali, le enumera, ne discorre, e loda il Dürer come geometra; ma omette di ricordarlo nella Memoria dedicata agl' inventori della Geometria descrittiva, mentre la riproduzione che ora fa l'Amodeo mostra che al Dürer era familiare l'uso di due piani ortogonali di projezione per rappresentare una figura solida, tanto che l'applica alla costruzione delle sezioni coniche. Per quanto fin qui s'è detto la Commissione propone la inserzione negli Atti della Memoria del Prof. Amodeo accettando le figure che egli offre per averle già riprodotte, come sopra è detto, sicchè l'Accademia per la stampa loro non dovrà per nulla provvedere.

G. Torelli
A. Capelli
P. del Pezzo, *relatore*.

Albrecht Dürer precursore di Monge; *Memoria di* **F. Amodeo.**

(Adunanza del dì 2 Novembre 1907) — (Sunto dell'Autore)

Albrecht Dürer fu un famoso matematico e pittore norimbergese, che visse dal 1471 al 1528, e le sue opere furono apprezzate in ogni epoca e specialmente in Italia, dove egli è stato per due anni, e vi ha apprese le nozioni della scienza della prospettiva, che allora da noi era tenuta in grande considerazione.

I suoi meriti per la geometria in genere e in ispecie per la prospettiva e per la contribuzione alla costruzione delle coniche eran noti, come eran noti i suoi vanti artistici, ma non si eran rilevati ancora con tutta precisione i suoi dritti ad esser considerato come uno dei fondatori della Geometria descrittiva. Su questo argomento le opinioni degli storici sono riassunte dai due giudizi dati ultimamente dagli illustri storici Cantor e Loria nelle *Vorlesungen über d. Gesch. d. Mathem.* (v. II 2ª ed. p. 460, v. IV p. 582); il primo dei quali non sarebbe alieno dal riconoscere questo merito, il secondo si mostra dubitativamente contrario. In questa Memoria si imprende a risolvere la questione e si conchiude col riconoscere il Dürer come un precursore di Monge. Per venire a questa conchiusione si analizzano due delle opere di Dürer, la prima pubblicata nel 1525, e la terza pubblicata nel 1528, della quale esiste una traduzione italiana del 1557, pubblicata a Venezia. E più che dal testo si cerca di far scaturire le idee di Dürer dai disegni, di cui sono riccamente ornate le sue opere, e perchè il lettore se ne convinca si presentano le fotografie di 10 di queste figure, che rappresentano una *elica cilindrica*, le *coniche* ottenute come sezioni del cono, un *cubo* il-

luminato da un punto a distanza finita, la *testa umana* in diverse posizioni, e un *cubo* variamente situato rispetto ai piani di proiezione.

Da queste figure e dalle spiegazioni che se ne danno si rileva che il Dürer aveva ben chiara nella mente che un corpo si può rappresentare su un foglio di disegno con due proiezioni ortogonali, e che dalle proiezioni del corpo si possono rilevare le proprietà del corpo stesso.

Inoltre si fa notare: che Dürer aveva anche ideato un metodo suo speciale per ottenere dalle due proiezioni di un corpo, la proiezione sua su un piano di profilo, metodo che egli chiama *trasferente*, e che è anche più generale di quello che attualmente si usa; che il Dürer applica questo suo metodo alla rappresentazione del corpo umano, raggiungendo una precisione che fin allora non era stato possibile ottenere, e maravigliandosi egli stesso della potenzialità del suo metodo.

Infine si mostra anche fin dove il Dürer seppe arrivare, provando che egli non seppe trovare la rappresentazione di un cubo in una posizione arbitraria rispetto ai piani di proiezione.

Rapporto *sulla Nota del dott.* Ferruccio Zambonini.

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907)

L'Autore dà i risultati delle sue ricerche sopra alcune sostanze da lui raccolte in due visite fatte alla Grotta dello Zolfo a Miseno. Due di esse sono state riconosciute come riferibili alla *tamarugite* ed alla *metavoltina*, specie da poco note e nuove per la località, anzi la prima non ancora rinvenuta in Italia.

Lo stesso Autore, trovandosi a studiare minerali della Grotta suddetta, piglia quest'occasione per esaminare due altre specie in questa località già note, cioè la *misenite* e l'*allumogeno*, per le quali vi è ancora controversia sulla loro composizione. La prima di esse fu scoperta e descritta nel 1849 da A. Scacchi, e lo Zambonini, riesaminando alcuni frammenti originarii, ha trovata pienamente confermata la composizione centesimale attribuita a questo minerale dallo scopritore, la quale, per l'omogeneità della sostanza, è esprimibile con la formola: $K_2SO_4, 6KHSO_4$; d'altra parte, per i caratteri ottici e cristallografici, è stato trovato completo accordo fra i frammenti presi ad esame ed il composto artificiale con la stessa formola chimica studiato da Stortenbeker.

Per l'allumogeno lo stesso Autore stabilisce per mezzo dell'analisi chimica che questo minerale è un solfato d'alluminio con 16 molecole

d'acqua, e non con 18, com'è stato trovato per sostanze simili di altre località.

La vostra Commissione trova che il lavoro del Dr. Ferruccio Zambonini è importante per la conoscenza dei minerali che si rinvengono nei Campi Flegrei, e propone che venga pubblicato nei Rendiconti dell'Accademia.

A. Oglialoro
G. De Lorenzo
E. Scacchi, *relatore.*

Su alcuni minerali della Grotta dello Zolfo a Miseno; *Nota di* **Ferruccio Zambonini.**

(Adunanza del dì 16 Novembre 1907)

La Grotta dello Zolfo a Miseno, ricordata già dal Gioeni [1]) e ben nota per gli interessanti lavori di parecchi mineralisti, è stata recentemente descritta in modo magistrale dal Prof. De Lorenzo [2]), sicchè io credo opportuno riportare qui la sua descrizione. « Trovasi questa grot- « ta nella parte nord-ovest del bacino occidentate di Porto Miseno, ed « è scavata nel tufo delle falde meridionali del cratere di Bacoli, per « un'altezza, larghezza e profondità minori di una diecina di metri. Il « fondo è in parte occupato dall'acqua del mare, in parte da sabbia che « il mare stesso vi ha accumulato, malgrado che l'ingresso sia ostruito « da scogli caduti dall'alto. Dall'acqua marina, dal fondo sabbioso, dalle « pareti interne e anche un po' dalle pareti circostanti, gorgogliano ed « esalano delle emanazioni gassose, che secondo le analisi di Guiscardi « e di Gorceix sono principalmente costituite da idrogeno solforato ed « anidride carbonica, a cui si aggiungono poco ossigeno ed azoto. A causa « di queste esalazioni, con processo analogo a quello della Solfatara, le « pareti della grotta sono abbondantemente coperte di sublimazioni gial- « le e bianche..... ». In base alle osservazioni mineralogiche di Gioeni, di Breislak ed a quelle assai più importanti e complete di Arcangelo Scacchi si stabilì la presenza tra le neoformazioni della Grotta dello Zolfo dei minerali seguenti: solfo, allume potassico, allumogeno, alotrichite e misenite. Per molti anni la Grotta dello Zolfo rimase negletta, finchè nel 1901 il Bellini [3]) pubblicò una breve Nota, nella

[1]) *Saggio di Litologia vesuviana.* 1791, pag. 22.

[2]) *I crateri di Miseno nei Campi Flegrei.* Atti della R. Accad. delle Scienze fis. e mat. di Napoli, 1905 (2ª), XIII, N. 1.

[3]) *La Grotta dello Zolfo nei Campi Flegrei.* Bollettino della Soc. geolog. it. 1901, XX, 470.

quale citava, tra i minerali di questa località, anche la voltaite ed una sostanza imperfettamente esaminata e considerata come ossido ferrico.

In due visite alla Grotta dello Zolfo ho potuto raccogliere un abbondante materiale, che mi ha permesso di eseguire alcune osservazioni mineralogiche non del tutto prive di interesse. Nella presente Nota descriverò due minerali, la tamarugite e la metavoltina, dei quali il primo è nuovo per l'Italia, il secondo per la località: darò poi conto di alcune osservazioni fatte sulle misenite e sull'allumogeno.

Tamarugite ($NaAl(SO_4)_2.6H_2O$). — In un sol punto della Grotta dello Zolfo, in vicinanza dell'ingresso ed in basso, rinvenni delle piccole masserelle, rare, di colore bianco-niveo, con leggero splendore setaceo. Esaminandole al microscopio dopo averle disgregate, si scorge che esse sono costituite da tante esili laminette allungate, che alle loro estremità presentano sempre contorni irregolari. Queste laminette mostrano estinzione retta rispetto alla direzione di allungamento, e sono, secondo ogni probabilità, monocline. La birifrazione è debolissima, e si può riconoscere direttamente tra i nicol incrociati soltanto nelle laminucce più spesse: per le più sottili è necessario impiegare la lamina di gesso. Con l'esame microscopico non si svelano nel minerale impurità in quantità apprezzabile.

Il peso specifico, determinato col metodo della sospensione, è risultato compreso fra 2,056 e 2,02: il maggior numero di frammentini si avvicinava a quest'ultimo valore.

Il minerale ha un sapore speciale che somiglia a quello dell'allume, ma che nello stesso tempo è piuttosto amaro: nell'acqua si scioglie facilmente.

L'analisi quantitativa ha dato i seguenti risultati:

SO_3	45,48
Al_2O_3	14,66
Na_2O	8,64
H_2O	31,40
Cl	0,48
CaO	tracce
	100,66
O equiv. 2Cl	0,18
	100,48

Tenuto poche ore sul cloruro di calcio, il minerale perde 1,12 % del suo peso; l'acqua così eliminata è da considerarsi probabilmente

come igroscopica. Se togliamo questa quantità di acqua e riduciamo l'analisi a cento, otteniamo:

SO_3	45,77
Al_2O_3	14,75
Na_2O	8,70
H_2O	30,48
Cl	0,48
	100,18
O equiv. 2 Cl	0,18
	100,00

Questa composizione corrisponde assai bene a quella richiesta dalla formula

$$NaAl(SO_4)_2 . 6H_2O$$

e cioè:

SO_3	45,70
Al_2O_3	14,58
Na_2O	8,86
H_2O	30,86
	100,00

Un minerale di uguale composizione e peso specifico, rinvenuto al Cerros Pintados (Tarapacà), fu descritto quasi venti anni fa da H. Schulze [1]) sotto il nome di tamarugite. Come giustamente osserva il Dana [2]), alla tamarugite, della quale ha la composizione, è da riferirsi anche un « alumbre nativo », analizzato da Domeyko.

Della tamarugite, almeno che io sappia, non si conoscevano finora altri giacimenti, oltre ai due descritti da Domeyko e Schulze.

Sia l'analisi mia che quella di Schulze hanno stabilito la presenza nella tamarugite di una piccola quantità di cloro. È probabile che si tratti di una lieve impurezza: devo, per altro, ricordare che non mi è stato possibile riconoscere al microscopio la più piccola traccia di cloruro di sodio meccanicamente commisto. Si ha probabilmente qui un caso analogo a quello della hanksite, tutte le analisi della quale

---

[1]) Dana's *System of Mineralogy*, 6. Ed. pag. 952. Il lavoro originale di Schulze, stampato nelle Verhandl. d. deutschen Vereins di Santiago 1899, II, 56, non l'ho potuto leggere.

[2]) *A System of Mineralogy*, 6 Ed. pag. 952.

hanno dato una percentuale abbastanza considerevole di cloro, che pure senza dubbio non appartiene al minerale, come è stato dimostrato dalla sintesi di De Schulten [1]).

Metavoltina ($5K_2O.2Fe_2O_3.12SO_3 + 18H_2O$). — Nella sua Nota del 1901, il Bellini ha descritto un minerale della Grotta dello Zolfo presentantesi sotto forma di laminette splendenti, giallo verdastre, e che in base ai saggi chimici eseguiti ritenne fosse « forse » da considerarsi come una varietà di ematite. Secondo il Bellini questo minerale conterrebbe non meno dell'82 % e più di ossido ferrico, e la ricerca qualitativa degli anioni avrebbe dato risultato negativo.

Un minerale che ha tutti i caratteri esterni di quello descritto da Bellini è stato da me rinvenuto alla Grotta dello Zolfo, dove forma degli agglomeramenti di laminette a contorno esagonale, di colore spesso giallo-bronzino, talvolta, invece, giallo d'oro. Questo minerale è relativamente poco abbondante e così intimamente mescolato all'allume, che è abbastanza difficile isolare del materiale puro. L'esame microscopico e chimico hanno permesso facilmente di identificare il minerale in questione (che è sicuramente quello studiato da Bellini, come mi ha anche assicurato il dottor Galdieri che accompagnò il Bellini nella sua escursione), con la metavoltina di Blaas [2]), della quale costituisce un nuovo giacimento. Fino ad un anno fa non si conosceva che quello di Madeni Zakh descritto dal Blaas, ma poi io ho pubblicato la descrizione della metavoltina che si ottiene facendo cristallizzare le soluzioni acquose di certe sublimazioni saline vesuviane [3]) e Lacroix [4]) di quella di Milo e di Vulcano.

Il minerale della Grotta dello Zolfo ha precisamente le proprietà che alla metavoltina sono state assegnate da Blaas, da Lacroix e da me. È otticamente uniasse, negativa (anche i cristalli ottenuti dalle sublimazioni vesuviane sono otticamente negativi) e presenta pleocroismo abbastanza intenso, con assorbimento molto maggiore nella direzione dell'asse principale.

Parlando della metavoltina di Vulcano, il Lacroix, dice che non sarebbe stupito se questo minerale provenisse, in quel giacimento, dall'alterazione della voltaite. Io posso affermare che la produzione di metavoltina a spese della voltaite è possibile, avendola notata in alcuni

---

[1]) *Synthèse de la hanksite.* Compt. rend. 1896, CXXIII, 1325.

[2]) *Beiträge zur Kenntniss natürlicher wasserhaltiger Doppelsulfate.* Sitzungsberichte der Wiener Akad. der Wiss. 1883, LXXXVII (1), 155.

[3]) *Notizie mineralogiche sull' eruzione vesuviana dell' aprile 1906.* Atti della R. Accad. delle Scienze fis. e mat. di Napoli 1906 (2ª), XIII, N. 8.

[4]) *Sur deux gisements nouveaux de métavoltite.* Bulletin soc. franç. de minér. 1907, XXX, 30.

campioni di Miseno, nei quali dei frammenti di voltaite sono in parte trasformati in metavoltina col caratteristico pleocroismo.

Misenite ($K_2SO_4.6KHSO_4$). — Sotto il nome di misenite Arcangelo Scacchi [1]) descrisse nel 1849 un minerale da lui trovato nel 1840 nella Grotta dello Zolfo « in forma di croste della grossezza di tre a cinque millimetri, formate di sottilissime fibre poco fra loro aderenti, di color bianco sudicio con debole splendore di seta ». I caratteri chimici risultarono quelli del solfato acido di potassio. L'analisi quantitativa dimostrò, però, che la composizione era un po' diversa, essendo la misenite risultata costituita da 93,33 % di $KHSO_4$ e da 6,67 % di K_2SO_4. A. Scacchi ripetè l'analisi giungendo, però, allo stesso risultato, cosicchè ritenne « che un po' di solfato potassico neutro si trovasse mescolato ai saggi di misenite analizzata, la quale deve reputarsi essenzialmente formata di bisolfato potassico ».

Dopo Scacchi, nessuno ha più studiata la misenite, che è stata ammessa in tutti i trattati come una specie ben definita, rappresentante probabilmente il bisolfato di potassio naturale,

Nel 1884 il Wyrouboff [2]) rendeva noto che gli era riuscito di ottenere in cristallini misurabili quegli aggregati fibrosi, a splendore setaceo, considerati dubitativamente dal Marignac come una seconda modificazione labile del bisolfato potassico, e che, secondo la sua opinione, dovevano ritenersi identici alla misenite. I cristalli descritti dal Wyrouboff erano degli aghetti monoclini, appiattiti secondo {001} e terminati lateralmente da {010}; parallelamente a questo pinacoide si ha netta sfaldatura. La composizione chimica di questi aghetti non corrispondeva bene a quella del bisolfato di potassio, ma il Wyrouboff cercò di spiegare la differenza, ammettendo nel materiale analizzato la presenza di 3 ½ % di acqua igroscopica.

Nel 1902 Stortenbeker [3]) dimostrò che non esiste una forma monoclina del solfato acido di potassio presentante i caratteri dei cristalli descritti da Wyrouboff, ma che, invece, a questi compete la formula $K_2SO_4.6KHSO_4$. I cristalli ottenuti da Stortenbeker e che hanno questa composizione, sono, infatti, identici per le loro proprietà cristallografiche ed ottiche, a quelli di Wyrouboff. Stortenbeker ritenne che anche la misenite fosse da riferire al composto $K_2SO_4.6KHSO_4$, ba-

---

[1]) *Memorie geologiche sulla Campania.* Memoria III. Rend. R. Accad. delle Scienze di Napoli 1849, fasc. 4°, pag. 322.

[2]) *Sur le dimorphisme du sulfate acide de potasse et sur la forme cristalline de la Misénite.* Bulletin de la soc. minéral. de France 1884, VII, 5.

[3]) *Sur les sulfates de potassium.* Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas et de la Belgique 1902, XXI, 398.

sandosi sul fatto che l'analisi di Scacchi va assai bene d'accordo con questa formula, come risulta dal seguente confronto:

Calcolato per $K_2SO_4.6KHSO_4$		Trovato da A. Scacchi nella misenite
K_2O	38,04	36,7
SO_3	56,51	57,2

Gossner [1]) confermò i risultati di Stortenbeker, che, cioè, gli aghetti che si ottengono spesso nella preparazione del bisolfato di potassio rispondono alla formula $6KHSO_4.K_2SO_4$.

Da quanto precede risulta chiara la necessità di un nuovo studio della misenite, diretto a stabilirne con certezza la composizione chimica e le proprietà cristallografiche. Nelle due visite che io ho fatto alla Grotta dello Zolfo non mi è stato possibile di rinvenire la misenite, nè questo fatto può meravigliare, perchè lo stesso A. Scacchi, essendo tornato dopo il 1840 alla Grotta suddetta per procurarsi dell'altra misenite, non ne trovò traccia. Grazie alla cortesia del Prof. E. Scacchi ho potuto, però, disporre di due dei pochi frammentini di questo minerale rimasti nella collezione dell'Istituto mineralogico dell'Università di Napoli.

I campioncini esaminati corrispondono esattamente, per il loro aspetto, alla descrizione che ne ha data A. Scacchi. Sono soffici e facilmente si sgretolano. Al microscopio si scorge subito che si ha a che fare con un materiale purissimo, che non contiene altro che qualche rara laminetta di allumogeno. Non si vede alcuna traccia di sostanza riferibile a solfato di potassio meccanicamente commisto. La misenite si presenta sotto forma di cristallini molto allungati, intrecciati fra loro. Spesso sono tabulari, ma abbastanza frequenti sono anche quelli con habitus tendente al prismatico. Su tutti i cristalli si osservano le tracce della sfaldatura secondo un pinacoide parallelo alla direzione di allungamento. È evidente l'identità di forma con i cristalli descritti da Wyrouboff e da Stortenbeker, che, appunto, sono molto allungati secondo l'asse *a*, prismatici o tabulari secondo la base, con sfaldatura parallelamente a {010}. I cristallini di misenite in generale alle estremità dell'asse *a* sono rotti od irregolarmente formati: tuttavia talvolta ho potuto osservare delle faccette che sembrano corrispondere a quelle del prisma {110} di Wyrouboff. Non rari sono dei cristallini che presentano all'estremità di *a* una faccetta corrispondente a un {hol} o {$\bar{h}$ol}. La birifrazione è debole, l'estinzione è, sulla faccia maggiormente sviluppata, retta rispetto alla direzione di allungamento e alle tracce di

[1]) *$SO_4KH.SO_4(NH_4)H$, ein isotrimorphes Salzpaar.* Zeitsch. f. Kryst. 1904, XXXIX, 381.

sfaldatura. Il piano degli assi ottici è, d'accordo con le osservazioni di Wyrouboff e Stortenbeker, normale a {010}.

Che la misenite sia un minerale omogeneo risulta oltre che dall'esame microscopico anche dalle determinazioni di peso specifico eseguite col tetrabromuro di acetilene diluito col toluolo e la bilancia di Westphal. Si è trovato che il peso specifico varia tra 2,299 e 2,321; frammenti di peso specifico superiore a quest'ultimo valore non ne osservai. Basta questo fatto per escludere la presenza nella misenite di una notevole quantità di solfato di potassio allo stato di mescolanza perchè, secondo Retgers, il peso specifico di questo composto è 2,666. Il valore più elevato trovato per la misenite si accorda assai bene con quello (2,327) che Stortenbeker assegna a $K_2SO_4.6KHSO_4$.

I campioni da me esaminati di misenite contenevano dell'acqua igroscopica in quantità variabile: g. 0,1395 subirono, per esempio, a 110° una perdita di peso uguale a 3,60 %. Trascurando quest'acqua igroscopica e secondaria (quando A. Scacchi esaminò la misenite non esisteva, come chiaramente risulta dai suoi dati analitici) e riducendo a cento io ho trovato per la misenite la seguente composizione:

K_2O	38,32
SO_3	56,45
H_2O	5,23
Al_2O_3	tracce
	100,00

La formula $K_2SO_4.6KHSO_4$ richiede

K_2O	38,04
SO_3	56,51
H_2O	5,45
	100,00

La mia analisi conferma pienamente quelle di A. Scacchi e toglie ogni dubbio sulla composizione della misenite. Con la formula surriferita si accorda anche una determinazione di acido solforico libero eseguita titolando con NaOH diluita una soluzione di misenite: io ho trovato $H_2SO_4 = 29,20$ % (calc. 29,7 %).

Allumogeno ($Al_2(SO_4)_3.16H_2O$). — Questo minerale è noto da lungo tempo alla Grotta dello Zolfo, dove si trova assai spesso in piccoli globuletti composti di tante laminette, le cui proprietà ottiche concordano fin nei più minuti particolari con quelle dell'allumogeno di Tenerifa

descritto da Becke [1]). Non starò, quindi, a ripetere quanto così bene è stato fatto conoscere da questo illustre mineralista.

Più interessante reputo comunicare l'analisi quantitativa da me eseguita e che ha dato i seguenti risultati:

SO_3	37,98
Al_2O_3	16,30
H_2O	45,55
	99,83

i quali concordano assai bene con quelli richiesti dalla formula

$$Al_2(SO_4)_3 . 16H_2O$$

SO_3	38,08
Al_2O_3	16,20
H_2O	45,72
	100,00

L'allumogeno della Grotta dello Zolfo ha la stessa composizione di quello di Magugnano nel Viterbese, accuratamente studiato dal Millosevich [2]), col quale ha anche comune l'origine. Come è noto, mentre parecchie analisi di allumogeno conducono alla formula $Al_2(SO_4)_3 . 16H_2O$, altre, invece, portano ad un idrato con $18H_2O$. Sarebbe assai interessante studiare le proprietà ottiche di uno di questi ultimi allumogeni, per stabilire se si ha o no a che fare con due idrati differenti, potendo benissimo le due molecole d'acqua in più da essi contenute essere costituite da acqua igroscopica.

Tenuto 24 ore sul cloruro di calcio in crogiolino scoperto, l'allumogeno della Grotta dello Zolfo subisce una perdita di peso uguale a 5,81 %: tenuto per altre 80 ore nelle stesse condizioni la perdita di peso non aumenta. In base alla formula $Al_2(SO_4)_3 . 16H_2O$ si ha che $2H_2O$ corrispondono a 5,71 %. Ne segue, quindi, che nel nostro allumogeno due molecole d'acqua sono legate assai labilmente. Se il minerale tenuto sul cloruro di calcio si riscalda a 110° in corrente di aria la perdita di peso sale a 31,32 %, il che dimostra che a questa temperatura vengono eliminate altre 9 molecole d'acqua (calcolato per $11H_2O$ 31.43 %).

---

[1]) *Krystallform und optische Orientirung am Keramohalit von Tenerifa.* Tschermak's miner. u. petrog. Mitth. 1891, XII, 45.

[2]) *Di alcuni giacimenti di allumogeno in provincia di Roma.* Bollettino Soc. geol. ital. 1901, XX, 263.

*

Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1905; *Nota del dottor* **Eugenio Guerrieri.**

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907)

Le osservazioni diurne della declinazione magnetica nella R. Specola di Capodimonte furono eseguite nell'anno 1905, come per il passato, nella 1ª Stazione magnetica col magnetometro differenziale di Heurtaux, alle ore 7 dal 1° aprile al 30 settembre ed alle ore 8 dal 1° ottobre al 31 marzo, alle 15 ed alle 21 ore.

Le letture della scala del magnetometro sono state tradotte in numeri rappresentanti i valori assoluti della declinazione magnetica, mediante la formola:

$$D = k + 0'.3232\,(500 - n)\ ,$$

nella quale D rappresenta la declinazione magnetica corrispondente ad una lettura n della scala, e k rappresenta il valore della declinazione assoluta corrispondente alla divisione 500 della stessa scala.

La costante è stata determinata 19 volte, a diversi intervalli, nel corso dell'anno, e sempre mediante osservazioni contemporanee eseguite nel Padiglione magnetico e nella 1ª Stazione magnetica. Pel 1905 il valore di k risulta di 8°25'.00, quale medio delle determinazioni fatte durante l'anno.

Allorchè è mancata qualcuna delle osservazioni giornaliere manca pure nelle tavole seguenti il medio diurno del giorno corrispondente: i valori mensili sono i medj delle osservazioni fatte in ciascun mese, e perciò hanno pesi diversi, sia pel diverso numero di giorni nei mesi, sia per le mancanze delle osservazioni; ma nel calcolo dei valori relativi all'anno si è attribuito egual peso a tutti i valori mensili.

I risultati delle osservazioni sono esposti qui appresso in 6 Tavole.

La I contiene la determinazione della costante k.

La II i valori della declinazione magnetica osservati giornalmente, i medj diurni e mensili.

La III le differenze tra i valori della declinazione del mattino e delle ore 15, considerate come escursioni diurne, e le loro medie mensili.

La IV riassume i medj mensili delle osservazioni diurne, e dà il valore medio annuo della declinazione magnetica, e dell' escursione diurna.

La V contiene i valori annuali della declinazione magnetica dal 1884 al 1905, e la variazione annua per tutto l'intervallo.

Affine di ottenere un valore più esatto dell'azimut del magnete, dedotto per differenza, dalle letture sul cerchio orizzontale nel senso

NES, tra mira e magnete, ed anche per la ragione che i segnali già esistenti, per la crescente vegetazione circostante al Padiglione magnetico, si rendono poco o niente visibili, si sono scelti altri due segnali costituiti da due vivi di modanature di una finestra vicina al luogo di osservazione: tali mire, sempre provvisorie, indico con I e II. Riunisco qui appresso tutti i segnali di cui si può più facilmente disporre, indicando con III un altro segnale vicino a questi due, sul quale sinora si sono sempre eseguite le osservazioni; e poi con IV e V due altre mire lontane, cupole di due campanili contigui, molto bene visibili. Ed ecco i valori degli azimut di tutte queste mire, nel senso NES, e le letture del nonio A del cerchio, per le relative puntate, in ordine progressivo crescente:

Mire	Azimut	Nonio A
I	56°4′11″	312°14′24″
II	58 4 19	314 14 32
III	60 34 9	316 43 35
IV	93 6 12	349 15 38
V	93 9 35	349 19 1

Tavola I.

Determinazione della declinazione magnetica, corrispondente alla lettura di 500^p.0 del Magnetometro differenziale di Heurtaux.

Data	T. M di Napoli (Ora del princip. e della fine)	N.° dei confronti	Declinaz. data dal Magnetom. assoluto	Lettura della scala al Magnet. differenziale	Declinaz. magnetica per 500^p..
1905					
	h m		° ′	p	° ′
Gennaio 31	13 25 — 14 0	8	8 53.22	413 70	8 25.33
Febbraio 12	13 10 — 13 40	7	8 52.79	421.06	8 27.28
Febbraio 18	13 15 — 13 57	7	8 49 07	424 59	8 24.70
Febbraio 28	13 10 — 13 40	7	8 49 87	423 66	8 25 20
Marzo 12	13 20 — 13 50	7	8 49 29	415.54	8 22 00
Marzo 26	13 20 — 13 50	7	8 51.25	417 94	8 24 73
Aprile 9	13 15 — 13 45	7	8 50.54	420.94	8 24 99
Maggio 7	14 15 — 14 45	7	8 51.70	418.03	8 25 21
Agosto 16	17 15 — 18 0	7	8 42.53	440.11	8 23 17
Agosto 19	16 10 — 16 55	7	8 45 97	431.98	8 23 99
Settembre 1	16 29 — 17 29	7	8 46.21	440.14	8 26.86
Settembre 9	9 20 — 9 58	6	8 39 06	455.54	8 24.69
Settembre 27	9 25 — 10 7	7	8 46 93	441.28	8 27.95
Ottobre 9	12 30 — 13 5	6	8 43 25	450.81	8 27 35
Ottobre 22	15 30 — 16 0	7	8 45 96	439 55	8 26.42
Novem. 10	14 0 — 14 25	6	8 47.10	426.15	8 23.23
Novem. 24	16 20 — 16 55	8	8 42 50	437.94	8 22.44
Dicembre 6	13 40 — 14 10	7	8 42 02	445.60	8 24 44
Dicembre 18	13 35 — 14 5	7	8 43 03	444.11	8 24.97
Medio					8 25 00

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1905	Gennaio				Febbraio				Marzo			
	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio
1	47.4	48.6	47.7	47.9	47.0	49.2	47.9	48.0	45.8	49.4	45.4	46.9
2	48.1	49.6	48.6	48.8	47.2	51.5	47.5	48.7	47.8	51.5	46.5	48.6
3	48.4	49.9	48.5	48.9	46.1	49.8	41.7	45.9	45.2	49.5	44.4	46.4
4	48.4	50.3	48.1	48.9	45.3	48.9	47.7	47.3	46.5	49.4	46.3	47.4
5	48.5	49.4	38.8	45.6	46.5	48.6	47.0	47.4	44.3	51.3	45.9	47.2
6	47.6	49.5	47.4	48.2	46.5	50.2	46.8	47.8	43.6	50.6	45.5	46.6
7	48.4	49.5	47.8	48.6	45.4	52.1	47.6	48.4	42.3	52.2	43.8	46.1
8	48.7	50.0	48.4	49.0	45.6	49.2	45.5	46.8	44.5	50.0	45.2	46.6
9	47.8	50.3	47.7	48.6	45.1	50.5	45.2	46.9	45.3	50.2	45.0	46.8
10	48.6	49.7	46.2	48.2	46.4	52.2	47.5	48.7	45.0	49.9	47.2	47.4
11	48.5	49.7	47.7	48.6	46.7	51.3	47.7	48.5	43.2	50.6	46.6	46.5
12	48.9	50.7	47.4	49.0	46.2	51.5	47.7	48.5	44.7	49.7	46.4	46.9
13	48.1	49.5	48.1	48.6	47.0	50.6	47.9	48.5	43.3	51.5	46.1	47.0
14	48.3	51.3	44.8	48.1	45.7	52.1	47.2	48.3	43.9	48.9	46.7	46.5
15	47.8	49.2	48.2	48.4	45.7	49.9	48.4	48.0	43.6	51.0	44.4	46.3
16	46.8	50.8	48.4	48.7	45.7	50.0	46.6	47.4	43.2	50.6	45.7	46.5
17	46.9	51.0	47.6	48.5	47.0	50.2	47.0	48.1	44.0	48.1	45.4	45.8
18	48.1	50.8	48.4	49.1	46.3	50.0	47.7	48.0	43.6	49.4	46.3	46.4
19	46.6	49.9	44.9	47.1	47.3	48.6	47.4	47.8	43.4	48.4	46.1	46.0
20	47.8	50.4	47.6	48.6	46.0	49.2	47.5	47.6	42.1	49.0	45.3	45.5
21	47.9	50.2	47.2	48.4	47.2	50.4	47.6	48.4	43.1	50.0	46.5	46.5
22	48.1	51.2	46.9	48.7	46.6	50.2	43.8	46.9	42.7	50.0	46.5	46.4
23	47.9	49.1	48.4	48.5	47.4	50.8	45.7	48.0	43.3	49.8	46.1	46.4
24	48.2	49.5	47.8	48.5	46.1	49.6	47.3	47.7	42.7	50.0	46.2	46.3
25	48.3	50.0	47.6	48.6	46.6	48.7	47.7	47.7	42.2	50.8	46.4	46.5
26	46.9	50.6	48.2	48.6	46.3	50.4	47.7	48.1	43.3	51.0	47.2	47.2
27	47.3	50.4	47.6	48.4	45.3	51.1	47.1	47.8	43.4	52.1	45.0	46.8
28	47.4	50.6	47.1	48.4	45.1	51.5	47.3	48.0	43.6	49.7	46.7	46.7
29	48.3	50.7	46.8	48.6					42.7	50.4	46.4	46.5
30	46.7	51.0	47.6	48.4					43.7	49.9	46.9	46.8
31	45.8	50.4	46.9	47.7					41.7	49.5	46.5	45.9
Medio	47.82	50.12	47.24	48.39	46.26	50.30	46.92	47.83	43.80	50.14	45.95	46.63

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8° +

1905	Aprile				Maggio				Giugno			
	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	43.2	58.0	46.8	48.7	41.5	49.4	45.7	45.5	41.7	50.5	45.6	45.6
2	46.2	50.2	47.1	47.8	43.1	48.5	45.1	45.6	42.7	49.4	45.1	45.7
3	43.1	50.0	44.4	45.8	42.5	49.4	44.7	45.5	42.3	51.2	44.8	46.1
4	42.7	49.2	45.0	41.6	42.0	48.3	45.0	45.1	40.8	51.5	44.9	45.7
5	41.7	50.5	45.0	45.7	42.8	47.9	45.0	45.2	43.3	47.6	44.4	45.1
6	42.8	50.7	45.0	46.2	42.7	50.7	45.2	46.2	43.4	49.9	44.7	46.0
7	44.6	50.7	46.4	47.2	42.3	50.6	46.4	46.4	41.7	48.9	43.2	44.6
8	44.6	50.5	46.5	47.2	42.8	50.8	46.3	46.6	42.0	50.9	45.1	46.0
9	44.1	48.7	44.8	45.9	42.9	50.2	46.9	46.7	41.0	51.2	46.1	46.1
10	44.5	50.4	46.3	47.1	43.0	51.1	46.8	47.0	41.8	46.6	—	—
11	44.0	50.4	46.7	47.0	43.4	49.2	47.4	46.7	40.8	50.6	45.0	45.5
12	44.0	49.9	46.0	46.6	42.8	50.6	46.9	46.8	41.8	47.8	45.0	44.9
13	44.9	51.3	46.3	47.5	41.7	47.6	46.3	45.2	42.5	47.2	44.1	44.6
14	43.4	50.0	45.9	46.4	41.7	47.6	46.6	45.3	42.0	49.5	45.3	45.6
15	43.5	50.4	45.8	46.6	42.4	48.3	46.2	45.6	43.1	50.1	45.0	46.1
16	43.1	48.4	46.1	45.9	43.7	50.0	45.7	46.5	42.7	47.4	43.9	44.6
17	44.0	47.9	46.4	46.1	41.8	49.9	46.3	46.0	39.5	49.1	43.4	44.0
18	42.5	48.3	45.5	45.4	41.7	51.6	45.3	46.2	41.6	47.4	44.7	44.6
19	42.7	50.0	45.3	46.0	43.4	50.8	45.0	46.4	40.2	48.8	44.0	44.3
20	44.3	50.6	45.4	46.8	43.7	50.4	46.1	46.7	43.4	47.9	44.1	45.1
21	42.6	50.4	46.4	46.5	42.5	49.2	45.6	45.8	40.8	51.0	45.0	45.6
22	43.0	49.2	45.9	46.0	43.2	—	45.7	—	42.6	52.6	44.3	46.5
23	44.6	48.8	46.3	46.6	41.7	51.4	45.2	46.1	40.7	50.0	44.2	45.0
24	44.0	48.6	46.6	46.4	43.6	50.4	47.1	47.0	40.8	49.3	44.3	44.8
25	44.3	49.1	47.0	46.8	42.3	49.7	46.3	46.1	40.4	49.6	44.0	44.7
26	45.9	49.5	46.4	47.3	42.3	50.4	45.4	46.0	39.0	49.9	44.2	44.4
27	43.2	48.4	46.1	45.9	42.1	51.1	42.9	45.4	39.9	48.2	44.1	44.1
28	43.7	50.4	46.3	46.8	40.5	49.9	46.2	45.5	41.7	50.9	43.9	44.5
29	43.5	48.9	44.1	45.5	41.5	50.0	44.8	45.4	39.3	49.5	44.5	44.4
30	41.7	50.0	44.5	45.4	40.8	50.7	44.5	45.3	38.0	49.7	45.0	44.2
31					41.0	50.7	45.9	45.9				
Medio	43.68	49.98	45.88	46.51	42.37	49.88	45.76	46.00	41.36	49.57	44.55	45.16

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1905	Luglio				Agosto				Settembre			
	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio	7h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	40.1	50.0	42.9	44.3	41.1	51.0	45 7	45.9	41 0	47.4	44.1	44 2
2	40.2	48.4	43.3	44.0	44 2	49.9	—	—	38.9	47.5	44 3	43.6
3	41.4	50.1	43.5	45.0	42.1	51.7	46.1	46.6	41 1	49 1	43.2	44.5
4	41.8	50.6	44.1	45.5	40.8	51.3	45.5	45.9	38 6	46.6	45.0	43.4
5	42.1	50 5	44.1	45.6	39.7	49.6	44.3	44.5	41 0	48.2	44 1	44.4
6	40.5	52.5	43.6	45.5	39.7	52.1	45 3	45.7	39.4	—	43.7	—
7	40.6	50.3	45.0	45.3	43 7	50 0	45.7	46 5	39 1	47.2	42 7	43.0
8	41.5	49.4	45.4	45.4	39 0	51.2	44 8	45.0	38.7	47.4	43.3	43.1
9	42.4	50.0	45.2	45.9	41.3	50.6	45.4	45 8	39.8	46.1	44.1	43.3
10	43.7	—	45.7	—	41 4	46.7	50.5	46.2	38.6	46.3	42.5	42 5
11	42.0	49.9	45.7	45.9	43.1	49.5	45 5	46 0	37 1	46 2	43 1	42.1
12	41.1	50.2	45.0	45.4	41.3	44.4	45.2	43.6	39 4	45 8	41.9	42 4
13	41.4	50.5	45.3	45.7	40 2	49.5	44.7	44.8	40.8	47.0	42.9	43 6
14	40.2	49.2	45.3	44.9	40.7	50.5	44.8	45 3	38.6	47.1	—	—
15	39.2	51.6	45.7	45.5	40.3	49 0	44.4	44.6	39 5	46.3	43 9	43 2
16	40.8	50.2	45.2	45.4	40 5	51.0	44.4	45.3	39 1	45.7	42 7	42.5
17	41.3	49.9	45.7	45.6	40.5	49.6	44.8	45.0	39.5	46.5	43.2	43.1
18	42.4	50.3	42.5	45 1	39.4	50.7	44.2	44 8	39.8	47.8	43.6	43 7
19	40.6	52.1	44 2	45.6	40.1	49 8	45.8	45 2	42.8	46.7	45.9	45.1
20	41.3	50.9	43.8	45.3	40.3	50.9	46 1	45.8	40 2	44.4	42 7	42.4
21	41.4	50.0	44.5	45.3	42.4	—	45.7	—	39.9	45 2	42 2	42.4
22	42.0	48.8	43.4	44 7	42.0	49.5	42 9	44 8	41.6	46.0	43 1	43 6
23	40.7	51.6	44.3	45.5	39 7	47.6	43 9	43.7	40.5	45.3	43 0	42.9
24	41.8	49.9	43.0	44.9	37.9	48.4	44.1	43.5	40.8	46 0	42 6	43 1
25	41.6	48.8	44 4	44.9	41.9	47.8	43 1	44.3	41.2	45.1	39.9	42 1
26	42.8	49.2	45.3	45.8	41.2	—	45 0	—	41 5	46.3	40.7	42.8
27	40.8	48.8	45 0	44.9	40.9	46.0	44 7	43.9	39.4	42.9	48.2	43.5
28	42.6	49.0	45.0	45.5	39.9	47.2	43 2	43 4	37.3	45.0	41.1	41 1
29	41.1	48.1	45.0	44.7	39.7	48.3	—	—	38.3	41.6	41.2	40.4
30	41.0	48.8	45.0	44.9	39.9	46.5	43 5	43.3	39 2	43 0	37.7	40.3
31	41.0	51.3	45 0	45.4		46.8	44.2	43.8				
Medio	41.34	50.03	44.55	45.26	40.66	49.22	44 92	44 93	39.81	46.02	42.96	42.93

Tavola II.

Declinazione magnetica occidentale in valore assoluto.

8°+

1905	Ottobre				Novembre				Dicembre			
	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio	8h	15h	21h	Medio
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
1	37.9	44.0	40.5	40.8	37.9	44.0	39.8	40.6	42.8	45.0	43.7	43.8
2	37.4	45.0	41.3	41.2	37.6	43.8	42.3	41.2	43.4	44.7	43.6	44.2
3	38.3	43.4	41.5	41.1	38.7	43.5	40.2	40.8	43.6	45.9	43.4	44.3
4	37.3	44.2	41.5	41.0	38.7	—	38.5	—	43.0	45.8	43.5	44.1
5	39.0	43.6	42.4	41.7	41.2	43.5	40.6	41.8	43.1	46.3	43.2	44.2
6	38.6	45.2	42.4	42.1	—	48.1	44.3	—	42.4	44.4	43.8	43.5
7	40.5	46.4	42.3	43.1	42.9	45.4	43.1	43.8	42.8	45.1	43.6	43.8
8	41.9	45.0	41.8	42.9	42.8	46.4	44.4	44.5	43.2	44.3	43.5	43.7
9	41.3	45.0	43.2	43.2	42.1	47.3	44.4	44.6	42.9	43.2	43.5	43.2
10	41.8	46.1	42.4	43.4	41.8	47.4	44.0	44.4	42.6	45.0	44.4	44.0
11	40.2	46.7	43.8	43.6	42.9	48.6	44.7	45.4	43.2	45.3	43.4	44.0
12	40.3	46.6	43.6	43.5	41.2	50.1	35.2	42.2	—	45.4	43.1	—
13	42.0	46.2	44.0	44.1	41.1	47.0	44.0	44.0	44.4	46.1	43.3	44.6
14	42.4	45.5	43.1	43.7	44.1	46.4	45.0	45.2	43.6	45.2	43.9	44.2
15	40.8	44.2	43.2	42.7	42.2	45.7	33.1	40.3	42.0	44.3	44.2	43.5
16	40.2	44.8	44.9	43.3	42.8	49.4	41.7	44.6	44.4	46.2	44.4	45.0
17	39.8	45.6	40.4	41.9	43.7	46.3	44.0	44.7	44.7	46.9	44.1	45.2
18	39.7	46.0	42.0	42.6	42.0	45.4	44.0	43.8	44.4	45.0	44.5	44.6
19	40.2	47.3	42.6	43.4	43.0	46.3	43.3	44.2	44.3	45.8	44.5	44.9
20	39.4	45.7	42.4	42.5	43.4	45.0	44.1	44.2	43.7	45.3	44.9	44.6
21	40.7	45.8	42.7	43.1	42.7	46.4	43.0	44.0	42.5	44.6	44.2	43.8
22	40.6	45.3	42.6	42.8	42.0	45.1	43.4	43.5	44.0	44.5	44.7	44.4
23	39.6	44.4	42.2	42.1	41.7	45.5	42.4	43.2	43.4	45.0	44.3	44.2
24	40.1	44.9	41.9	42.3	42.8	44.3	43.3	43.5	43.1	45.5	43.7	44.1
25	38.5	44.4	41.0	41.3	42.3	45.1	43.0	43.5	43.4	46.7	44.1	44.7
26	39.1	43.6	40.7	41.1	43.4	45.0	43.9	44.1	44.1	—	44.2	—
27	37.4	42.3	41.5	40.4	44.3	44.4	43.2	44.0	43.8	44.1	43.6	43.8
28	38.7	44.0	40.9	41.2	42.8	45.8	43.6	44.1	43.7	45.8	42.7	44.1
29	38.0	38.6	40.9	39.2	44.0	45.7	43.6	44.4	44.3	46.9	43.0	44.7
30	38.7	41.2	41.2	40.4	43.5	45.0	44.3	44.3	43.6	44.1	43.1	43.6
31	37.6	43.9	41.2	40.9					43.4	45.4	43.8	44.2
Medio	39.61	44.67	42.13	42.15	42.03	45.93	42.48	43.50	43.46	45.26	43.80	44.17

Tavola III.

Escursione diurna della declinazione magnetica.

1905	Genn. h h 15—8	Febb. h h 15—8	Marzo h h 15—8	Aprile h h 15—7	Magg. h h 15—7	Giugno h h 15—7	Luglio h h 15—7	Agosto h h 15—7	Sett. h h 15—7	Ottob. h h 15—8	Nov. h h 15—8	Dic. h h 15—8
1	+1.2	+2.2	+3.6	+14.8	+7.9	+8.8	+9.9	+9.9	+6.4	+6.1	+6.1	+2.2
2	1.5	4.3	3.7	4.0	5.4	6.7	8.2	5.7	8.6	7.6	6.2	1.3
3	1.5	3.7	4.3	6.9	6.9	8.9	8.7	9.6	8.0	5.1	4.8	2.3
4	1.9	3.6	2.9	6.5	6.3	10.7	8.8	10.5	8.0	6.9	—	2.8
5	0.9	2.1	7.0	8.8	5.1	4.3	8.4	9.9	7.2	4.6	2.3	3.2
6	1.9	3.7	7.0	7.9	8.0	6.5	12.0	12.4	—	6.6	—	2.0
7	1.1	6.7	9.9	6.1	8.3	7.2	9.7	6.3	8.1	5.9	2.5	2.3
8	1.3	3.6	5.5	5.9	8.0	8.9	7.9	12.2	8.7	3.1	3.6	1.1
9	2.5	5.4	4.9	4.6	7.3	10.2	7.6	9.3	6.3	3.7	5.2	0.3
10	1.1	5.8	4.9	5.9	8.1	4.8	—	5.3	7.7	4.3	5.6	2.4
11	1.2	4.6	7.4	6.4	5.8	9.8	7.9	6.4	9.1	6.5	5.7	2.1
12	1.8	5.3	5.0	5.9	7.8	6.0	9.1	3.1	6.4	6.3	8.9	—
13	1.4	3.6	8.2	6.4	5.9	4.7	9.1	9.3	6.2	4.2	5.9	1.7
14	3.0	6.4	5.0	6.6	5.9	7.5	9.0	9.8	8.5	3.1	2.3	1.6
15	1.4	4.2	7.4	6.9	5.9	7.0	12.4	8.7	6.8	3.4	3.5	2.3
16	4.0	4.3	7.4	5.3	6.3	4.6	9.4	10.5	6.6	4.6	6.6	1.8
17	4.1	3.2	4.1	3.9	8.1	9.6	8.6	9.1	7.0	5.8	2.6	2.2
18	2.7	3.7	5.8	5.8	9.9	5.8	7.9	11.3	8.0	6.3	3.4	0.6
19	3.3	1.3	5.0	7.3	7.4	8.6	11.5	9.7	3.9	7.1	3.3	1.5
20	2.6	3.2	6.9	6.3	6.7	4.5	9.6	10.6	4.2	6.3	1.6	1.6
21	2.3	3.2	6.9	7.8	6.7	10.2	8.6	—	5.3	5.1	3.7	2.1
22	3.1	3.6	7.3	6.2	—	10.0	6.8	7.5	4.4	4.7	3.1	0.5
23	1.2	3.4	6.5	4.2	9.7	9.3	10.9	7.9	4.8	4.8	3.8	1.6
24	1.3	3.5	7.3	4.6	6.8	8.5	8.1	10.5	5.2	4.8	1.5	2.4
25	1.7	2.1	8.6	4.8	7.4	9.2	7.2	5.9	3.9	5.9	2.8	3.3
26	3.7	4.1	7.7	3.6	8.1	10.9	6.4	—	4.8	4.5	1.6	—
27	3.1	5.8	8.7	5.2	9.0	8.3	8.0	5.1	3.5	4.9	0.1	0.3
28	3.2	6.4	6.1	6.7	9.4	9.2	7.4	7.3	7.7	5.3	3.0	2.1
29	2.4		7.7	5.4	8.5	10.2	7.0	8.6	3.3	0.6	1.7	2.6
30	4.3		6.2	8.3	9.9	11.7	6.3	6.6	3.8	2.5	1.5	0.5
31	4.6		7.8		9.7		10.3	6.4		6.3		2.0
Medio	+2.3	+4.0	+6.3	+6.0	+7.5	+8.1	+8.8	+8.1	+6.3	+5.6	+3.7	+1.8

*

Tavola IV.

Medii mensuali e medio annuo della declinazione e della escursione magnetica.

Data	Genn.	Febb.	Marzo	Apr.	Mag.	Giug.	Lugl.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno
	Declinazione magnetica occidentale												
1905	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°
7h o 8h	47′.82	46′.26	43′.80	43′.68	42′.37	41′.36	41′.34	40′.66	39′.81	39′.61	42′.03	43′.46	42′.68
15h	50.12	50.30	50.14	49.98	49 88	49.57	50.03	49.22	46 02	44.67	45.93	45.26	48 43
21h	47.24	46.92	45.95	45 88	45 76	44.55	44.55	44 92	42.96	42.13	42.48	43.80	44.76
Medio	48.39	47.83	46.63	46.51	46.00	45.16	45.26	44.93	42.93	42.15	43 50	44.17	**45 30**
Escursione	+2′.3	+4′.0	+6′.3	+6′.0	+7′.5	+8′.1	+8′.8	+8′.1	+6′.3	+5′.6	+3′.7	+1′.8	+5′.7

Tavola V.

Anno	Declinaz. magnet. (Media annua)	Variazione annua
	Ovest	
	° ′	′
1884	10 31.4	
1885	10 26.1	— 5.3
1886	10 20.9	— 5.2
1887	10 16.0	— 4.9
1888	10 11.7	— 4.3
1889	10 7.0	— 4.7
1890	10 2.3	— 4.7
1891	9 56.4	— 5.9
1892	9 52.1	— 4.3
1893	9 47.0	— 5.1
1894	9 41.7	— 5.3
1895	9 37.0	— 4.7
1896	9 32.1	— 4.9
1897	9 26.3	— 5.8
1898	9 22.6	— 3.7
1899	9 15.8	— 6.8
1900	9 10.2	— 5.6
1901	9 5.7	— 4.5
1902	9 1.7	— 4.0
1903	8 56.5	— 5.2
1904	8 50.4	— 6.1
1905	8 45.3	— 5.1

SULLA RISOLUZIONE GENERALE DELLE EQUAZIONI ALGEBRICHE PER MEZZO DI SVILUPPI IN SERIE; *Nota III del socio ordinario* **Alfredo Capelli.**

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907)

Mantenute le stesse ipotesi e convenzioni stabilite *) in principio della precedente Nota II, mi propongo ora di ottenere, sotto forma puramente algebrica, l'espressione del coefficiente generale $A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n}$ dello sviluppo in serie da noi considerato.

Partiremo, a quest'oggetto, dalla espressione da noi già data sotto forma trascendente:

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \int_{(\omega)} z^\beta [\theta(z)]^{-\alpha} dz \tag{1}$$

in cui

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n$$
$$\beta = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \cdots + n\alpha_n \,.$$

ed (ω) è un cerchietto, da percorrersi in senso positivo, che ha per centro il punto $z = \omega$ del piano rappresentativo della variabile complessa z.

I.

1. Eseguendo nell'integrale che si trova al secondo membro di (1) la trasformazione

$$z = \zeta + \omega$$

si ottiene:

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \int_{(0)} (\omega + z)^\beta . [b_1 z + b_2 z^2 + \cdots + b_n z^n]^{-\alpha} dz$$

dove:

$$b_\rho = \frac{\theta^{(\rho)}(\omega)}{\underline{|\rho}} \,, \qquad (\rho = 1 \,,\, 2 \,,\, \ldots \,,\, n)$$

e dove l'integrale va ora esteso ad un cerchietto che ha per centro il punto $z = 0$.

Possiamo anche scrivere:

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{2\pi i \alpha} \sum_{\gamma=0}^{\gamma=\beta} \binom{\beta}{\gamma} \omega^{\beta-\gamma} \int_{(0)} z^\gamma (b_1 z + b_2 z^2 + \cdots b_n z^n)^{-\alpha} dz \tag{2}$$

---

*) Vedi questi Rendiconti; Settembre 1907.

cosicchè ci troviamo condotti al calcolo dell'integrale:

$$I_{\alpha,\gamma}=\int_{(0)} z^{\gamma}(b_1 z + b_2 z^2 + \cdots + b_n z^n)^{-\alpha} dz \ .$$

Si tenga presente che in questo integrale $b_1 \neq 0$, giacchè ω era per supposto radice semplice dell'equazione $\theta(z)=0$.

II.

2. Se poniamo per brevità

$$\varphi(z)=b_2 z + b_3 z^2 + \cdots + b_n z^{n-1} \ ,$$

possiamo anche scrivere:

$$I_{\alpha,\gamma}=\frac{(-1)^{\alpha-1}}{\lfloor\underline{\alpha-1}} \cdot \frac{\partial^{\alpha-1}}{\partial b_1^{\alpha-1}} \int_{(0)} z^{\gamma-\alpha} [\, b_1 + \varphi(z) \,]^{-1} dz \ .$$

Pertanto, essendo $b_1 \neq 0$, se il raggio del cerchietto su cui va estesa la integrazione, sia stato preso, come è lecito ritenere, abbastanza piccolo perchè in ogni punto della sua circonferenza sia:

$$\operatorname{mod} \varphi(z) < b_1 \ ,$$

si ha anche:

$$I_{\alpha,\gamma}=\frac{(-1)^{\alpha-1}}{\lfloor\underline{\alpha-1}} \frac{\partial^{\alpha-1}}{\partial b_1^{\alpha-1}} \int_{(0)} \frac{z^{\gamma-\alpha}}{b_1} \left\{ \sum_{k=0}^{k=+\infty} \frac{(-1)^k}{b_1^k} \varphi^k(z) \right\} dz$$

ed integrando, come è lecito in questo caso, la serie infinita termine per termine:

$$I_{\alpha,\gamma}=\frac{(-1)^{\alpha-1}}{\lfloor\underline{\alpha-1}} \frac{\partial^{\alpha-1}}{\partial b_1^{\alpha-1}} \sum_{k=0}^{k=+\infty} \frac{(-1)^k}{b_1^{k+1}} \int \varphi^k(z) \,.\, z^{\gamma-\alpha} dz$$

ed eseguendo le derivazioni:

$$I_{\alpha,\gamma}=\frac{1}{\lfloor\underline{\alpha-1}} \sum_{k=0}^{k=+\infty} (-1)^k \frac{(k+1)(k+2)\ldots(k+\alpha-1)}{b_1^{k+\alpha}} \int_{(0)} \varphi^k(z) \,.\, z^{\gamma-\alpha} dz \qquad (3)$$

3. Per $\gamma \geqq \alpha$ si ha manifestamente:

$$\int_{(0)} z^{\gamma-\alpha} . \varphi^k(z)\, dz = 0 \ , \qquad k = 0 \ , \ 1 \ , \ 2 \ , \ \ldots$$

e quindi

$$I_{\alpha,\gamma} = 0 \ , \qquad (\gamma \overset{=}{\gtrless} \alpha) \ . \tag{4}$$

4. Ci resta dunque soltanto a considerare il caso di $\gamma < \alpha$. In questo caso si ha, tenendo presente il significato di $\varphi(z)$:

$$\int_{(0)} z^{\gamma-\alpha} . \varphi^k(z)\, dz =$$

$$= \int_{(0)} \left\{ \sum_{h_2+\ldots+h_n=k} \frac{\underline{|k}\ b_2^{h_2} b_3^{h_3} \ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\ \underline{|h_3} \ldots \underline{|h_n}}\ z^{h_2+2h_3+3h_4+\ldots+(n-1)h_n+\gamma-\alpha} \right\} dz$$

$$= \underline{|k} \sum_{h_2+\ldots+h_n=k} \frac{b_2^{h_2} b_3^{h_3} \ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\ \underline{|h_3} \ldots \underline{|h_n}} \int_{(0)} z^{h_2+2h_3+\ldots+(n-1)h_n+\gamma-\alpha}\, dz$$

$$= 2\pi i\, \underline{|k} \sum_{h_2,\ldots,h_n}{}' \frac{b_2^{h_2} b_3^{h_3} \ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\ \underline{|h_3} \ldots \underline{|h_n}}$$

dove col simbolo $\sum\limits_{h_2,\ldots,h_n}{}'$ si vuole intendere che la sommatoria va estesa a tutti i sistemi di valori interi, positivi o nulli, delle $h_2, h_3, \ldots, h_n$ soddisfacenti alle due relazioni:

$$h_2 + h_3 + \cdots + h_n = k$$

$$h_2 + 2h_3 + 3h_4 + \cdots + (n-1)h_n = \alpha - \gamma - 1 \ .$$

Poichè ora queste due relazioni sono evidentemente incompatibili per $k > \alpha - \gamma - 1$, la (3) ci dà:

$$I_{\alpha,\gamma} = \frac{2\pi i}{\underline{|\alpha - 1}} \sum_{k=0}^{\alpha-\gamma-1} \left\{ \frac{(-1)^k\, \underline{|k + \alpha - 1}}{b_1^{k+\alpha}} \sum_{h_2,\ldots,h_n}{}' \frac{b_2^{h_2} b_3^{h_3} \ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\ \underline{|h_3} \ldots \underline{|h_n}} \right\}$$

e quindi anche, più semplicemente:

$$I_{\alpha,\gamma}=\frac{2\pi i}{\underline{|\alpha-1}}\sum_{h_2+2h_3+\ldots+(n-1)h_n=\alpha-\gamma-1}(-1)^{h_2+\ldots+h_n}\frac{\underline{|h_2+\cdots+h_n+\alpha-1}}{b_1^{h_2+h_3+\ldots+h_n+\alpha}}\cdot\frac{b_2^{h_2}b_3^{h_3}\ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\,\underline{|h_3}\cdots\underline{|h_n}} \tag{5}$$

dove, cioè, la somma va estesa a tutti quei sistemi di valori interi, positivi o nulli, delle $h_2, h_3, \ldots, h_n$ che soddisfano l'unica condizione:

$$h_2+2h_3+3h_4+\cdots+(n-1)h_n=\alpha-\gamma-1\ . \tag{6}$$

III.

5. Riflettendo che per $\gamma>\beta$ si ha $\binom{\beta}{\gamma}=0$, e che d'altra parte l'integrale $I_{\alpha,\gamma}$ ha valore nullo (art. 3) per $\gamma\geqq\alpha$, si riconosce facilmente che alla formola (2) si può sostituire la seguente:

$$A_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}=\frac{(-1)^\alpha}{2\pi i\alpha}\sum_{\gamma=0}^{\gamma=\alpha-1}\binom{\beta}{\gamma}\omega^{\beta-\gamma}I_{\alpha,\gamma}\ .$$

Sostituendo ora nel secondo membro in luogo di $I_{\alpha,\gamma}$ la sua espressione calcolata sopra, data dalla (5), otteniamo per $A_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots\alpha_n}$ l'espressione seguente:

$$A_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}=\frac{(-1)^\alpha}{\underline{|\alpha}}\sum_{\gamma=0}^{\gamma=\alpha-1}\left\{\binom{\beta}{\gamma}\omega^{\beta-\gamma}\sum_{h_2,\ldots,h_n}{}''\frac{(-1)^h\,\underline{|h+\alpha-1}}{b_1^{h+\alpha}}\cdot\frac{b_2^{h_2}\ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\cdots\underline{|h_n}}\right\} \tag{7}$$

in cui si è posto per brevità:

$$h=h_2+h_3+\cdots+h_n$$

e col simbolo $\sum''$ si vuole significare brevemente che la sommatoria va estesa a tutti i sistemi di valori interi, positivi o nulli, delle $h_2,\ldots,h_n$ soddisfacenti la condizione (6).

Ponendo $\alpha-\gamma-1=k$, il secondo membro della (7) si può scrivere:

$$\frac{(-1)^\alpha}{\underline{|\alpha}}\sum_{k=0}^{k=\alpha-1}\left\{\binom{\beta}{\alpha-k-1}\omega^{\beta-\alpha+k+1}\sum_{h_2+2h_3+\ldots=k}{}''\frac{(-1)^h\,\underline{|h+\alpha-1}}{b_1^{h+\alpha}}\,\frac{b_2^{h_2}\ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\cdots\underline{|h_n}}\right\}$$

d'onde si vede che alla formola (7) possiamo sostituire la seguente:

$$A_{\alpha_0,\alpha_1,\ldots,\alpha_n}=\frac{(-1)^\alpha}{\underline{|\alpha}}\sum_{k<\alpha}\binom{\beta}{\alpha-k-1}\omega^{\beta+k-\alpha-1}\frac{(-1)^h\,\underline{|h+\alpha-1}}{b_1^{h+\alpha}}\cdot\frac{b_2^{h_2}\ldots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2}\cdots\underline{|h_n}}\ . \tag{8}$$

In questa formola s'intende posto per brevità:

$$h = h_2 + h_3 + \cdots + h_n \quad , \quad k = h_2 + 2h_3 + \cdots + (n-1)h_n$$

e la sommatoria va estesa a tutti i sistemi di valori interi, positivi o nulli, delle $h_2, h_3, \ldots, h_n$ *che soddisfano la condizione:*

$$h_2 + 2h_3 + \cdots + (n-1)h_n < \alpha \ .$$

Del resto nulla impedirebbe d'intendere la sommatoria estesa a tutti i sistemi di valori interi, positivi o nulli, delle $h_2, h_3, \ldots, h_n$, giacchè il termine generale della sommatoria si annulla evidentemente per $k \geqq \alpha$.

IV.

6. Tenendo presente il significato di $A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n}$ (cfr. l'introduzione della Nota II), possiamo dunque riassumere il risultato da noi conseguito come segue:

Se z *è la funzione delle variabili indipendenti* $p_0, p_1, \ldots, p_n$ *definita dall'equazione*

$$a_0 + p_0 + (a_1 + p_1)z + (a_2 + p_2)z^2 + \cdots + (a_n + p_n)z^n = 0 \ .$$

e precisamente è quel ramo di tale funzione che per $p_0 = p_1 = \ldots = p_n = 0$ *assume il valore* ω *radice, semplice e finita, dell'equazione*

$$\theta(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \cdots + a_n z^n = 0 \ ;$$

si ha per z *lo sviluppo in serie di potenze delle* $p_0, p_1, \ldots, p_n$, *convergente per valori abbastanza piccoli dei moduli delle* $p_0, p_1, \ldots, p_n$:

$$z = \omega + \sum_{\alpha > 0} \frac{\underline{|\alpha}}{\underline{|\alpha_0}\ \underline{|\alpha_1} \cdots \underline{|\alpha_n}} A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} p_0^{\alpha_0} p_1^{\alpha_1} \cdots p_n^{\alpha_n}$$

dove si è posto per brevità

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n = \alpha \ .$$

Il valore di un coefficiente qualunque $A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n}$ *è dato dalla formola algebrica:*

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n} = \frac{(-1)^\alpha}{\underline{|\alpha}\, b_1^\alpha} \sum_{k < \alpha} \binom{\beta}{\alpha - k - 1} \omega^{\beta + k - \alpha - 1} \frac{(-1)^k\, \underline{|h + \alpha - 1}}{b_1^h} \cdot \frac{b_2^{h_2} \cdots b_n^{h_n}}{\underline{|h_2} \cdots \underline{|h_n}}$$

in cui s'intende per brevità:

$$\beta = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \dots + n\alpha_n$$
$$h = h_2 + h_3 + \dots + h_n$$
$$k = h_2 + 2h_3 + \dots + (n-1)h_n$$

ed inoltre:

$$b_\rho = \frac{\theta^{(\rho)}(\omega)}{\lfloor \rho} \quad , \qquad (\rho = 1 \ , \ 2 \ , \ \dots \ , \ n). \tag{9}$$

7. In luogo dell'espressione da noi trovata per il coefficiente $A_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n}$ se ne potrebbe avere un'altra che contenga in luogo delle $b_1, b_2, \dots, b_n$ i coefficienti primitivi $a_0, a_1, \dots, a_n$. Basterebbe a tal uopo sostituire in luogo delle b le loro espressioni fornite dalle (9); non sembra però cosa facile ottenere per questa via il risultato definitivo.

Mi limiterò pertanto a far conoscere qui il risultato finale riservandomi darne in altra occasione una dimostrazione possibilmente semplice.

Se poniamo per brevità, qualunque sia x:

$$x(x+1)(x+2)\dots(x+n-1) = x^{\overline{n}},$$

si ha anche per $A_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n}$ l'espressione seguente:

$$A_{\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n} =$$

$$= \frac{(-1)^\alpha \omega^{\beta-\alpha+1}}{\lfloor \alpha \, [\theta'(\omega)]^\alpha} \sum_{\lambda<\alpha} \binom{\beta+\mu}{\alpha+\lambda-1} \frac{(-1)^\lambda (\alpha-\lambda)^{\overline{\alpha+\lambda}}}{\alpha+\lambda} \frac{\omega^{\mu-\lambda}}{[\theta'(\omega)]^\lambda} \frac{a_0^{\lambda_0} a_1^{\lambda_1} \dots a_n^{\lambda_n}}{\lfloor \lambda_0 \, \lfloor \lambda_1 \cdots \lfloor \lambda_n},$$

in cui s'intende per brevità:

$$\beta = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \dots + n\alpha_n$$
$$\lambda = \lambda_0 + \lambda_1 + \dots + \lambda_n$$
$$\mu = \lambda_1 + 2\lambda_2 + 3\lambda_3 + \dots + n\lambda_n \ .$$

In questa formola non compaiono, come si vede, oltre ad ω, che i primitivi coefficienti $a_0, a_1, \dots, a_n$.

Ricerca del glucosio nel sangue dei Selaci; *Nota del socio corrispondente* **V. Diamare** *e del dott.* **A. Montuori.**

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907)

Introduzione del socio V. Diamare

Dalle mie indagini precedenti (1) sul sangue di selaci normali risultò negativa la ricerca del glucosio, laddove dopo l'estirpazione totale del pancreas (2-3) ottenni una manifesta iperglicemia e rilevai la presenza del glucosio nel rene.

Non mi parve peraltro che si dovesse perciò ritenere assolutamente dimostrata la mancanza del saccaride nelle normali condizioni. Già per se stesso strano appariva il difetto, mentre mi risultava altresì che, aggiungendo del glucosio al sangue normale e ad altri tessuti (estr. di fegato, milza, pancreas, muscoli) — lavorando in condizioni di asepsi rigorosa, e mantenendo gli estratti a temperatura di laboratorio (20-28 gr.) in presenza di cloroformio, per 24 ore — questo non era più dimostrabile, sia con la prova di Fehling sia con quelle della fenilidrazina e di Nylander. Naturalmente trattavasi di dosi minime — notevolmente più elevate quelle aggiunte al sangue — ma tali da dare, in quantità di H^2O pari alla q. d'estratto, manifestissima reazione. Gli estratti vennero trattati per 24 ore, con 30 vol. di alcool ass. ed i saggi fatti col residuo di concentr. filtrato ed evaporato a bagnomaria a 100°. Che non si potesse parlare di azione glicolitica, come sospettai in principio (1), a me stesso è chiaramente scaturito in seguito (2-3) dalle esperienze in cui le reazioni mancarono ancora quando le tenui quantità di glucosio furono direttamente aggiunte all'estratto al momento dell'immersione in alcool ass. non solo, ma qualora vennero aggiunte al residuo di concentrazione d'un estratto mantenuto per 24 ore in grande quantità (40-50 vol.) d'alcool ass.

Le mie esperienze, in conclusione:

1.° Esclusero ogni azione microbica;

2.° esclusero ogni azione vitale del sangue o di fermenti speciali;

3.° aprivano l'adito al sospetto che eventualmente siavi nel sangue e tessuti una condizione dissimulatrice del glucosio esistente ed aggiunto [1]);

[1]) Negli estratti di pancreas a cui aggiunsi amido (cfr. bibliografia n.° 1) mancò spesso, dopo 24 ore, e la reazione dell'amido e quella del glucosio. L'apparente contraddizione in queste esperienze si spiega ora perfettamente perchè l'effetto ottenuto sta in relazione con la quantità dell'estratto, ed il suo potere fermentativo, ossia si tratta di eventuali oscillazioni del destrosio sviluppato in presenza dell'enzima amilolitico in rapporto al quantitativo del *quid* mascherante, come si vedrà in seguito.

4.° indicavano la necessità d'un esame chimico esteso e rigoroso perchè potesse accertarsi lo strano difetto assoluto del saccaride nel sangue, tanto più che io lo trovai, ed in abbondanza, nel sangue e nel rene degli animali privati del pancreas;

5.° e poichè nel sangue dei selaci, come risulta dalle analisi di v. Schröder, l'urea trovasi in eccesso (2 $^1/_2$ $^0/_0$) poteva sospettarsi che la causa disturbatrice delle reazioni del glucosio eventualmente questa sostanza potesse essere.

Così delineato, il tema di ricerca offre nel contempo un interesse speciale e generale.

Anzitutto la natura della causa dissimulante era da chiarire, poichè l'effettiva mancanza assoluta del glucosio nel sangue avrebbe messo in rilievo una ben singolare modalità del ricambio in questi animali.

Nell'estate dello scorso anno in collaborazione del Prof. A. Montuori abbiamo cercato con una serie di indagini, di studiare le questioni, e riassumo qui il risultato avuto e le relative deduzioni, a nome di entrambi.

Ricerca del glucosio nel sangue normale.

Esp. 1. *Torpedo marmorata.* 6 c. c. di siero di sangue defibrinato ottenuto per centrifugazione si aggiunge doppia quantità in peso di solfato di soda leggermente acidulato con acido acetico (metodo Bernard). Si bolle a b. m., si filtra e lava il residuo con acqua bollente acidulata e saturata con solfato di soda: si concentra il filtrato e si precipita con alcool: il residuo sul filtro si lava con alcool assoluto e si concentra a bagnomaria sino a completa evaporazione dell'alcool, riducendo a circa 4 c.c.

Prova di Fehling e della fenilidrazina negativa.

Esp. 2. *Torpedo marmorata.* 6 $^1/_2$ c c. di siero idem, precipitato con cloruro di zinco si filtra e si allontana l'eccesso con CO^2: si filtra di nuovo.

Prove idem negative.

Esp. 3. *Torpedo ocellata.* 6 c.c. di sangue agitato e mescolato con circa 100 gr. di alcool assoluto: si filtra dopo 24 ore e si evapora a bagnomaria sino a completa scomparsa dell'alcool, e si agita in un separatore con 10 volumi di etere. Dopo 24 ore si filtra e si evapora ancora a bagnomaria sino a ridurre a 2 c.c.

Prove idem negative.

Esp. 4. *Torpedo marmorata* (3 grossi esemplari). 82 c.c. di sangue agitato e mescolato con 250 gr. d'alcool assoluto: dopo 48 ore si filtra e si evapora a bagnomaria sino a scomparsa dell'alcool riducendo a circa 6 c.c. Il residuo sul filtro estratto con acqua bollente (100 gr. di

acqua) acidulata con acido acetico, indi filtrato ed evaporato sino a ridursi a 6 c.c. e vien mescolato al residuo dell'alcool, precipitandolo con alcool in eccesso. Si agita tutto con etere in separatore. Dopo 24 ore si filtra e si lava il filtro con acqua e si concentra a bagnomaria a 6 c.c.

Prova di Fehling e della fenilidrazina negativa.

Esp. 5. *Scyllium stellare* (5 grossi esemplari). 122 c.c. di sangue agitato e mescolato con 300 gr. d'alcool assoluto.

Proc. come sopra dopo 8 giorni di permanenza nell'alcool.

Prova della fenilidrazina negativa.

Esp. 6. Si mescola insieme il sangue di

Trigon violaceus (2 grossi esemplari)	55 c.c.
Mustelus vulgaris	32 c.c.
Torpedo ocellata (2 esemplari)	17 c.c.
Totale	104 c.c.

Processo come sopra. Prova negativa della fenilidrazina.

Esp. 7. *Torpedo ocellata.* 6 c.c. di sangue. Processo come sopra. L'estratto dopo separazione dell'etere, filtrazione e evaporazione fino a scomparsa dei vapori di etere è trattato con acetato di piombo ammoniacale; il precipitato sul filtro è lavato con H^2O e decomposto con H^2S; si separa il solfuro di piombo con H^2S.

Prova di Fehling negativa.

Esp. 8. *Scyllium stellare* (esemplare grande).

Sangue (dal cuore) 16 c.c.

Determinazione quantitativa col liquido di Pavy (5 c.c.) lieve cambiamento di colore, ma nessuna evidente reazione: aggiungendo poche gocce di soluzione di glucosio, questa si ottiene. Reazione quindi negativa.

Esp. 9. *Scyllium stellare* (esemplare grande).

Sangue (dal cuore) 32 c.c.

Determinazione quantitativa col liquido di Pavy: a 4 c.c. di estratto in 5 c.c. di liquido di Pavy si ha un lieve scoloramento del liquido; questo si mantiene verdognolo sino alla quantità totale d'estratto (16 c.c.). Reazione dunque negativa.

Esp. 10. *Torpedo marmorata.*

Sangue (dal cuore) 32 c.c.

Determinazione quantitativa col liquido di Pavy. Nessuna reazione (lo stesso col rene).

Non si può dunque dubitare che nel sangue normale e nelle proporzioni così cospicue da noi studiate, manchino le reazioni del glucosio. Specialmente poi quando si rifletta che gli stessi metodi di analisi per-

mettono benissimo la determinazione delle tracce di glucosio normale nel sangue dei mammiferi ed altri vertebrati.

Dovrebbesi pensare perciò effettivamente che nei Selaci il glucosio:

a) o manchi del tutto;

b) o si trovi in proporzioni non dimostrabili;

c) o che una condizione particolare chimica lo dissimuli.

Per stabilire un giudizio per esclusione, noi teniamo presente in riguardo alla questione *a)* anzitutto l'importanza del glucosio nel ricambio materiale in generale: a prescindere poi che strana sarebbe la sua totale mancanza anche per il fatto che, dopo la rimozione completa del pancreas, gli stessi metodi chimici la rivelarono — ed in quantità notevoli — ad uno di noi (Diamare).

In riguardo alla questione *c)* cioè ad una condizione dissimulante, noi abbiamo fatto molte esperienze che non la pongono in dubbio.

Abbiamo cominciato col precisare quanto glucosio occorresse aggiungere ai saggi negativi di sangue per ottenere le reazioni.

Esp. 11. *Torpedo marmorata.* 6 c. c. siero di sangue defibrinato trattato come l'esper. 10.

Dopo prova negativa con liquido di Fehling si aggiunge al tubo da saggio:

1 goccia	di glucosio 1 %	(= centigr.	0,05)	negativa	reazione
2 gocce	idem	(= »	0,10)	»	»
3 gocce	idem	(= »	0,15)	positiva	»

Diguisachè occorsero in questa esperienza (ripetuta tre volte) gocce tre di soluzione al 1 % (= 0,15 cgr.) per ottenere la reazione di Fehling, precisamente come nelle prove in bianco fatte con H^2O dist. (q. pari alla q. d'estratto) e urea circa 2 gr. (cfr. esper. 17). Viceversa 1 sola goccia di soluzione di glucosio (= 0,05 cgr.) dà reazione evidente in q. di H^2O dist. pari alla q. d'estratto.

L'eccesso di urea, l'odore evidentissimo di ammoniaca svolto dagli estratti alla prova di Fehling, lo stesso cambiamento caratteristico di colore del saggio, avvalorarono in noi il sospetto che l'urea fosse la condizione dissimulante, ossia che, trasformandosi essa in ammoniaca, nel saggio, dissolvesse l'ossidulo di rame prodotto dalla presenza delle tenui proporzioni di destrosio.

Falliti completamente tutti i tentativi di eliminazione dell'urea dai saggi noi abbiamo cercato di rispondere al quesito del suo influsso:

1.° stabilendo una ricerca qualitativa e quantitativa in tessuti dei stessi selaci i quali, insieme alla percentuale di urea, dovevano teoricamente contenere destrosio, tale il fegato;

2.° esperimentando con numerose prove in bianco l'influenza dell'urea sulle reazioni del glucosio in generale.

Sulla condizione dissimulatrice.

1.° Ricerca del glucosio nel fegato.

a) Analisi qualitative.

Esp. 12. *Torpedo marmorata*. Gr. 69 di fegato tagliuzzato rapidamente immerso in acqua bollente; finamente triturati in mortaio sono poi bolliti in 1 litro d'acqua: si filtra e concentra a bagnomaria, indi si precipita con 250 gr. d'alcool assoluto: dopo 24 ore si filtra e si evapora concentrando a 10 cc. e si agita in separatore con 10 volumi di etere. Dopo altre 24 ore si filtra e si lava il filtro con acqua, e si concentra a bagnomaria a circa 5 c.c.

Positiva prova della fenilidrazina (il fondo della provetta è pieno di cristalli tipici di glicosazone).

Esp. 13. *Torpedo marmorata*. Fegato gr. 60.

Processo come sopra.

Prova positiva idem.

Esp. 14. *Torpedo ocellata* (4 femmine gravide) 82 gr. di fegato.

Processo come sopra. L'estratto concentrato a bagnomaria è addizionato con poche gocce di soluzione di acetato di piombo e alcanilizzato con ammoniaca, il precipitato raccolto sul filtro è lavato con H^2O e viene decomposto con una corrente di H^2S. Si separa il precipitato di solfuro di piombo si allontana a bagnomaria H^2S.

Prova di Fehling positiva.

b) Determinazioni quantitative.

Esp. 15. *Torpedo marmorata*. Fegato gr. 55.

Liquido c.c. 27 (residuo dell'alcool dell'estrazione del glicogeno) 5 c. c. riducono 2 c.c. di liquido di Pavy = gr. 0,01 di glucosio = gr. $^1/_{00}$ di glucosio.

Altre numerose determinazioni quantitative furono fatte sul fegato di animali a cui fu estirpato in tutto o parzialmente il pancreas da uno di noi (Diamare) e sono riportate in un lavoro di prossima pubblicazione [1]).

2.° Influenza dell'urea sulle reazioni del glucosio.

In conseguenza dei risultati ottenuti da uno di noi, come si disse, e ora da entrambi ci siamo proposti dapprima, mediante un'indagine sistematica, di determinare se l'urea ed il suo tasso possono essere la causa dissimulante.

---

[1]) V. Diamare, Vergleichende anatomisch-physiologische Studien über den Pankreasdiabetes. Centralblatt für Phys. Wien 1908 (Vorläuf. Mitt.).

a) Prova di Fehling.

Esp. 16. Furono fatte numerose prove in bianco con soluzione di urea al 2 $^0/_0$ alla quale si è gradatamente aggiunto glucosio. Si è cominciato da una soluzione di glucosio all'1 $^0/_{00}$ e si è avuto col liquido di Fehling evidente reazione sino a $^1/_{32}$ $^0/_{00}$. Nella dose di $^1/_{50}$ $^0/_{00}$ = 2 cgr. $^0/_{00}$ nella soluzione di urea al 2 $^0/_0$ è mancata la reazione, mentre senza urea, in pari quantità di H^2O e p. q. di liquido di Fehling la reazione fu abbastanza sensibile.

Da queste prime esperienze risulta che l'*urea, nella proporzione del 2 $^0/_0$, potrebbe impedire la reazione di Fehling del glucosio nella proporzione appena di 2 cgr. $^0/_{00}$, ossia nella proporzione di $^1/_{100}$ rispetto a quanto si rileva nel sangue dei mammiferi.*

Esp. 17. 4 tubi da saggio con 4 c.c. di H^2O dist.

Prov. 1.° Si aggiunge. 1 goccia di gluc. 1 $^0/_0$ (=0,05 centigr.). (Prova di controllo). Distintissima reazione di Fehling.

Prov. 2.° Si aggiungono 3 gocce di soluzione di glucosio 1 $^0/_0$ (=0,15 cgr.) distintissima reazione di Fehling.

Prov. 3.° Si aggiungono 2 gr. di urea e 3 gocce di glucosio, distintissima reazione di Fehling. Col raffreddamento si svolge odore di ammoniaca e la reazione scompare, diventando il liquido azzurrino come prima.

Prov. 4.° Si aggiungono 2 gr. di urea e 8 gocce di glucosio. Fortissima riduzione e abbondantissimo deposito di ossidulo.

Queste esperienze dimostrano che, nel volume di liquido (4 c.c.) pari a quello al quale di solito abbiamo portato l'estratto del sangue per la ricerca del glucosio, e contenente il quantitativo percentuale totale minimo di urea, cioè 2 gr., reagiscono benissimo 3 gocce di glucosio (circa 5 mgr.) presso a poco come nella Prov. 1 di controllo contenente acqua pura.

A noi perciò parrebbe di dover dedurre che in ragione dunque dell'urea il glucosio del sangue potrebbe essere dissimulato nel caso d'una proporzione inferiore a gr. 0,02 $^0/_{00}$, con la prova di Fehling.

Un'ultima esperienza in questo senso fu quella di realizzare in 10 c.c. di H^2O dist. la percentuale di urea dei selaci, e la minima percentuale di glucosio (es. quella del sangue normale dell'uomo) sottoponendo il liquido allo stesso trattamento del sangue.

Esp. 18.	H^2O dist.	10 gr.
	Destrosio	1 cgr.
	Urea	30 cgr.

La soluzione è mescolata con 50 gr. di alcool assoluto. Dopo 24 ore il liquido, mantenutosi limpido è messo a bagnomaria e dopo evaporazione dell'alcool, ridotto a 2 c.c. Prova col liquido di Fehling: coll'ebol-

lizione si svolge odore distinto di ammoniaca, il liquido cambia impercettibilmente di colore: però dopo svuotamento del tubo da saggio e disseccamento compare sulle pareti interne del tubo un delicato e lieve deposito gialliccio di ossidulo. Così la traccia di destrosio non ostante l'eccesso d'urea venne svelata, ciò che mai accadde col sangue dei Selacei.

b) Prova della fenilidrazina.

Esp. 19. Tubi da saggio con 4 c.c. di H^2O dist.

Prov. 1.° Glucosio 1 % gocce 4 (=2 mgr.). Prova della fenilidrazina negativa.

Prov. 2.° Glucosio 1 % gocce 8 (=4 mgr.). Prova idem. Abbondantissimi cristalli di glicosazone.

Prov. 3.° Urea gr. 2, glucosio gr. 1 %, gocce 3 (=1,5 mgr.). Negativa prova della fenilidrazina.

Prov. 4.° Urea gr. 2, glucosio 1 % gocce 6 (= 3 mgr.). Negativa idem.

Prov. 5.° Urea gr. 2, glucosio 1 % gocce 8 (=4 mgr.). Negativa idem.

Prov. 6.° Urea gr. 2, glucosio 1 % gocce 12 (=16 mgr.). Negativa idem.

Prov. 7.° Urea gr. 2, glucosio 1 % gocce 20 (=1 cgr.). Negativa idem.

Prov. 8.° Urea gr. 2, glucosio 1 % gocce 35 (= 1,75 cgr.). Negativa idem.

Esp. 20. Una soluzione di urea al 50 % con glucosio nella proporzione di gr. 0,04375 % = 1,75 cgr. in 4 c.c. H^2O = 35 gocce di soluzione, 1 % danno con finilidrazina un precipitato di grossi cristalli bianchi laminari con grossi globuli bruni: sciogliendo con alcool assoluto questo residuo raccolto sul filtro, evaporando si ottengono pochi cristalli di fenilglicosazone.

Esp. 21. L'esperienza 20 è stata ripetuta più volte acidificando con HCl (2-3 gocce) con identico risultato.

Queste esperienze dimostrano che *effettivamente la formazione dei cristalli di fenilglicosazone è profondamente disturbata dall'eccesso d'urea.*

In conseguenza delle nostre indagini, l'*urea è una causa che può dissimulare tenui proporzioni di glucosio alla prova di Fehling, e maggiori a quella della fenilidrazina.*

Ma le esp. 7 e 18 sopratutto ci autorizzano a concludere senz'altro — astraendo dall'urea — che nel sangue dei selaci normali il destrosio o manca del tutto o si trova in proporzioni tali che non sono rilevabili.

Napoli, Stazione Zoologica 1907.

BIBLIOGRAFIA

(1) V. Diamare, Studii comparativi sulle isole di Langerhans del pancreas, Mem. II. Internationale Monatschrift f. Anat. u. Phys. Leipzig XXII Bd. 1905.

(2) — Zur vergleichende Physiologie des Pankreas, Versuche über die Totalextirpation des Pankreas und Weiteres über die Glicolyse bei Selachiern, Centralblatt f. Phys. Wien XIX Bd. 1905.

(3) — Weitere Beobachtungen über den Experimentaldiabetes nach Pankreasextirpation bei Selachiern. Idem XX Bd. 1906.

(4) V. Schröder, Ueber die Harnstoffbildungen der Haifische, Zeitschrift. f. Phys. Chemie 14 Bd. 1890.

Rapporto *sulla Memoria del dott.* Raffaele Paladino.

(Adunanza del dì 21 Dicembre 1907)

Nella Memoria del dott. R. Paladino sono riferite esperienze fatte nell'Istituto di chimica fisiologica e nella Stazione Zoologica sul secreto colorato della *Aplysia punctata*, e specialmente sullo spettro di assorbimento che lo stesso produce sciolto in diversi liquidi e con varia concentrazione.

La Memoria è accompagnata da una tavola, e la vostra commissione, composta dai colleghi Cantone, Piutti e da me, ve ne propone la pubblicazione negli Atti.

M. Cantone
A. Piutti
A. Oglialoro, *relatore.*

Ricerche chimiche e spettroscopiche sul secreto colorato della *Aplysia punctata*; *Memoria del dott.* **Raffaele Paladino.**

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907) — (Sunto dell'Autore)

L'A. incomincia col mettere in rilievo l'importanza che ha lo studio delle differenti sostanze coloranti, che si trovano negli *animali invertebrati marini*, limitandosi, per ora, all'esame *spettroscopico* e *chimico* della *secrezione colorata violetta* del *mollusco*: *Aplysia punctata*. Le ricerche compiute hanno dato risultati nuovi, che hanno messo in evidenza proprietà del tutto differenti da quelle dei precedenti osservatori,

*

e gli hanno permesso di stabilire che i caratteri spettrali sono ben definiti per la sostanza in sè, e per i varii reattivi ai quali si è sottoposta, e che nella sua composizione vi è certamente *ferro*, *azoto*, e *tracce di manganese*. Conclude che la sostanza colorante esaminata, può per i suoi caratteri, distinguersi nettamente non solo dagli altri colori violetti ben noti, ma anche dalla sostanza colorante del sangue, della bile, e di tutti gli altri liquidi organici colorati.

Relazione *sulla Nota del Dottor* F. Nicolosi-Roncati *dal titolo: Ricerche su la conduttività elettrica e la pressione osmotica nei vegetali* (Prima comunicazione).

(Adunanza del dì 14 Dicembre 1907)

Con questa comunicazione, di carattere preliminare, l'Autore presenta i primi risultati di sue ricerche sulla conducibilità elettrica e sulla pressione osmotica di alcuni succhi vegetali. Dopo aver data ragione dei metodi da lui usati nella duplice serie d'indagini, mettendone in rilievo i pregi ed altresì gli inconvenienti e le difficoltà, l'Autore riassume i dati ricavati dalle sue ricerche accompagnandoli da considerazioni di ordine fisiologico. Ciò che risulta palese e di notevole interesse è l'indicazione che si ha, coi due metodi di ricerca, delle variazioni dei succhi vegetali da pianta a pianta e nei diversi organi ed apparati anatomo-fisiologici d'una stessa pianta. Certamente non è da attendersi una coincidenza od un parallelismo fra i dati della conduttività elettrica e quelli della pressione osmotica, in quantochè molte sostanze anelettrolite, che rispondono negativamente col primo dei due metodi dall'autore impiegati, possono far variare invece il valore della pressione osmotica; tuttavia in non pochi casi l'autore ha potuto scorgere una certa corrispondenza fra il reperto delle sostanze dissociabili e di quelle attivamente osmotiche delle cellule vegetali.

La Commissione da Voi nominata, considerando che le ricerche del Dottor Nicolosi dànno un contributo ad un indirizzo affatto nuovo della fisiologia vegetale, al quale è da augurarsi che egli possa dare sempre maggiore sviluppo, ritiene che la sua comunicazione sia degna di figurare nei Rendiconti della R. Accademia.

L. Pinto
M. Cantone
F. Cavara, *relatore*.

Ricerche su la conduttività elettrica e la pressione osmotica nei vegetali. (Prima comunicazione); *Nota del dott.* F. Nicolosi-Roncati.

(Adunanza del dì 7 Dicembre 1907)

La conduttività elettrica dei liquidi interni e dei succhi organici, mentre ha avuta una grande applicazione in fisiologia animale, in quella vegetale non è stata tentata che in assai scarsa misura.

Nel 1902 il De Forest [1]) ha valutato la conduttività elettrica di succhi estratti da radici, foglie e fusti di diverse piante ed ha trovato che i succhi vegetali sono conduttori relativamente buoni e che in generale quelli estratti dai fusti sono conduttori migliori dei succhi delle radici.

Ad analoghi risultati è pervenuto contemporaneamente l'Heald [2]), il quale, al pari dei De Forest, dalla determinazione della conduttività elettrica di soluzioni delle ceneri fatta parallelamente a quella dei succhi estratti, ha rilevato che la conduttività di questi è dovuta in gran parte alle sostanze minerali disciolte e che i sali e gli acidi organici non ve ne hanno che una notevolmente minore.

Dalla bibliografia consultata, oltre i due autori citati, non mi consta che altri si sia occupato di tali determinazioni nell'ambito della fisiologia vegetale.

Data quindi la ristretta applicazione che fino ad oggi ha avuto da parte dei botanici il metodo della conduttività elettrica, ogni nuova ricerca in questo indirizzo non può non riuscire utile per la fisiologia delle piante.

Non pochi quesiti, infatti, di fisiologia vegetale potrebbero trarre dalla determinazione della conduttività elettrica elementi per la loro soluzione.

Ma le difficoltà di ordine tecnico, cui si va incontro nella preparazione dei succhi da esaminare, sono per le piante di gran lunga più grandi che non per gli animali. Sommamente interessante sarebbe il potere esperimentare su liquidi puri [3]), grezzi o elaborati che siano,

---

[1]) De Forest Fr., *Science*, p. 457 (1902), citato da Czapek Fr., Biochemie der Pflanzen, Jena (1905). Band I, p. 48.

[2]) Heald Fred., The electrical conductivity of plant juices, *Botanical Gazette*, vol. XXXIV, N. 2 (1902).

[3]) Per liquido puro io intendo quello che si dovrebbe ottenere da un insieme di tubi o di vasi conduttori specificamente differenziati e che non fosse inquinato da altro liquido proveniente da parti contigue.

tratti dagli elementi conduttori relativi, siano essi legnosi o liberiani, in modo non dissimile come dall'organismo animale possono trarsi puri e senza inquinazione alcuna il sangue, il latte, l'orina, etc.

E sta qui appunto una difficoltà quasi insormontabile, per cui si è costretti a ricorrere nel maggior numero dei casi al metodo, già adottato dal De Forest e dall'Heald, di spremere per mezzo della pressione o altro i succhi dagli organi o tutt'al più, a fin di delimitare, almeno, succhi appartenenti a sistemi di tessuti fisiologicamente ed anatomicamente differenziati, procedere alla separazione, come ho fatto io in qualche caso su materiale che ben vi si prestava, della parte legnosa e midollare da quella liberiana e corticale (corteccia *sensu lato*) e sui succhi, in tal guisa estratti, eseguire le determinazioni di conduttività elettrica.

Mi limito qui soltanto e sommariamente a rilevare come le misure di conduttività elettrica dei succhi vegetali, presentando le variazioni specifiche che questi possono subire col variare delle condizioni di vita e d'ambiente e dello stato funzionale degli apparati anatomo-fisiologici cui appartengono, possono servire per svelare speciali comportamenti di organi o sistemi di tessuti nelle varie loro fasi evolutive e per stabilire degli utili confronti fra i vari casi sperimentati.

Il metodo, ch'io ho seguito per la determinazione della conduttività elettrica dei succhi vegetali, è quello del Kohlrausch, che si raccomanda per la sua semplicità. — Il vaso di resistenza adottato è stato quello di Hamburger che, a preferenza di numerosi altri di forma e dimensioni svariate, si presta assai bene per la determinazione della resistenza elettrica di liquidi dei quali, come nel caso nostro, non si può disporre che di quantità spesso assai esigue.

Insieme con le determinazioni della conduttività dei succhi, quando il materiale che avevo a mia disposizione era in quantità sufficiente, ho avuto cura di valutarne anche la pressione osmotica, servendomi del noto metodo crioscopico, così felicemente inaugurato dal Cavara [1]) nel campo della fisiologia vegetale. Come si vedrà, una certa corrispondenza esiste spesso fra i valori ottenuti con i due metodi impiegati.

Le determinazioni della conduttività elettrica furono eseguite nell'Istituto di Fisiologia diretto dal Prof. F. Bottazzi, al quale mi è grato render qui i sensi della mia viva riconoscenza per i consigli e l'ospitalità concessami; il materiale di esperimento fu preparato e le de-

---

[1]) Cavara Fr., Bullet. Soc. bot. italiana (1901); N. Giorn. bot. italiano (1902); Atti Congresso botanico di Palermo (1903); Contrib. Biologia vegetale, Palermo (1903).

terminazioni crioscopiche vennero fatte nel nostro Istituto botanico, diretto dal mio Maestro, Prof. Fr. Cavara.

Di questa prima serie di ricerche, cui mi accinsi per consiglio dei su detti Professori, io qui esporrò, partitamente per ogni singola specie di pianta studiata, i dati più importanti, che mi limiterò ora brevemente, riservandomi di farlo più ampiamente in appresso, a corredare di qualche considerazione di ordine fisiologico.

1. Datura Stramonium [1]).

Radice (xilema e tessuto midolliforme).

$K_{27,5} = 196 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.72$

(corteccia *sensu lato*).

$K_{27,5} = 206 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.88$

Fusto (primo nodo corrisp. asse ipocotile — xilema e midollo).

$K_{27,5} = 207 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.80$

(corteccia c. s.)

$K_{27,5} = 218 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.89$

Fusto (per un tratto di 6-8 cm. immediatamente sopra l'ipocotile, — xilema e midollo).

$K_{27,5} = 273 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.98$

(corteccia c. s.)

$K_{27,5} = 298 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.08$

Dai dati su indicati rilevasi anzitutto come la conduttività, tanto nella parte xilematica e midollare quanto in quella floematica e corticale, sia maggiore nel fusto che nella radice e come nel fusto stesso aumenti gradatamente man mano che dalla base si va verso l'apice. Lo stesso dicasi per la pressione osmotica. La conduttività è poi qui alquanto più elevata nella corteccia (*sensu lato*) che nel cilindro legnoso e midollare. Analogo comportamento rivelano, circa la pressione osmotica, i valori crioscopici.

Il graduale aumento di conduttività che si osserva dalla radice all'apice del fusto si può desumere ancora dai seguenti dati riferentisi a succhi tratti da piante giovani della specie in esperimento. Ciò è evidentemente in rapporto con la quantità delle ceneri che, com'è stato

---

[1]) Indicasi con K la conduttività elettrica e con l'esponente il grado di temperatura a cui la determinazione relativa è stata fatta; con Δ l'abbassamento del punto di congelamento indicato dal termometro Beckmann.

constatato da diversi fisiologi, ad es. Vines e Wolff, e confermato recentemente anche da Heald, va aumentando dalle radici verso gli organi epigei delle piante, e nel fusto stesso, come dalle ricerche di Schütze e di Schroeder, dalla regione basale a quella apicale.

Radice (*in toto*).

$K_{28,5} = 170 \times 10^{-4}$

Fusto (asse ipocotile — c. s.).

$K_{28,5} = 174 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.85$

(asse epicotile — c. s.)

$K_{28,5} = 177 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.83$

I valori della pressione osmotica subiscono qui delle oscillazioni.

2. Bulbine frutescens.

Fusto (parte xilematica e midollare).

$K_{25} = 234 \times 10^{-4}$

(corteccia s. l.)

$K_{25} = 217 \times 10^{-4}$

La conduttività elettrica della parte centrale del fusto comprendente il xilema è qui sensibilmente maggiore che nella corteccia.

Fusto (*in toto*).

$K_{22} = 185 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.03$

Foglie.

$K_{22} = 118 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.45$

3. Senecio (Cacalia) Anteuphorbium.

Fusto (xilema e midollo).

$K_{25} = 118{,}7 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.69$

Fusto (corteccia s. l.).

$K_{25} = 118{,}3 \times 10^{-4}$

4. Begonia semperflorens.

Fusto (*in toto*) (zona comprendente i primi tre internodi apicali).

$K_{28} = 159 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.57$

Fusto (*in toto*) (quarto internodio).

$K_{28} = 131 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.43$

Fusto » (quinto »).

$K_{28} = 129 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.48$

Fusto » (sesto »).

$K_{28} = 110 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.50$

Fusto » (settimo »).

$K_{28} = 95 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.46$

Fusto » (ottavo »).

$K_{28} = 93 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.50$

Fusto » (nono »).

$K_{28} = 91 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.49$

Assai evidente è qui il graduale aumento della conduttività dalla base verso l'apice del fusto. Quantunque in modo non così progressivamente regolare, ma con qualche oscillazione, anche la pressione osmotica presenta una certa analogia di comportamento: il più elevato valore si ha infatti nei nodi superiori ed uno dei valori più bassi in quelli inferiori.

5. Ricinus communis.

In piantine giovanissime che avevano sviluppati i cotiledoni ed abbozzata appena la piumetta:

Radice.

$K_{22,5} = 118 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.42$

Fusto e piumetta.

$K_{22,5} = 125 \times 10^{-4}$

In uno stadio più avanzato di sviluppo: oltre i cotiledoni le piantine hanno dispiegate le due prime foglioline.

Radice.

$K_{24,5} = 104 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.68$

Fusto (porzione inferiore).

$K_{24,5} = 167 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.45$

Fusto (porzione superiore).

$K_{24,5} = 169 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.77$

In piantine alte 30 cm. circa: sviluppate quattro o cinque foglie.

FUSTO (parte ipocotile).

$K_{27} = 209 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.78$

FUSTO (parte apicale).

$K_{27} = 212 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.77$

In uno stadio ancora più avanzato: piante alte circa 50 cm.

RADICE.

$K_{27} = 178 \times 10^{-4}$

FUSTO (parte ipocotile).

$K_{27} = 195 \times 10^{-4}$

FUSTO (porzione superiore).

$K_{27} = 247 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.76$

FUSTO (idem — solo xilema e midollo).

$K_{27} = 242 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.72$

FUSTO (porzione dell'apice: zona lunga 10-12 cm.).

$K_{27} = 221 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.77$

FUSTO (idem — solo xilema e midollo).

$K_{27} = 234 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.75$

COTILEDONI (picciuolo).

$K_{27} = 212 \times 10^{-4}$

In piante infine di circa m. 1,50 di altezza).

FUSTO (zona comprendente i primi tre internodi apicali).

$K_{27} = 152 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.78$

FUSTO (idem, decorticati — solo xilema e midollo).

$K_{27} = 160 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.765$

FUSTO (3° e 4° internodio).

$K_{27} = 155 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.72$

FUSTO (idem, decorticati).

$K_{27} = 157 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.77$

FUSTO (5° e 6° internodio).

$K_{27} = 190 \times 10^{-4}$

6. **Phytolacca dioica.**

FUSTO (*in toto*) (zona di dm. 2 di lunghezza, dall'apice in giù).

$K_{28,5} = 132 \times 10^{-4}$

FUSTO (*in toto*) (zona di egual lunghezza ed immediatamente sottostante alla precedente).

$K_{28,5} = 128 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.76$

FUSTO (*in toto*) (zona ancora più bassa).

$K_{28,5} = 125 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{\circ}.75$

Un comportamento notevole in rapporto alla conduttività presentano le foglie e più precisamente il loro picciuolo e la nervatura mediana, alle quali parti, tralasciando il lembo, mi son voluto attenere, come le più importanti nel caso in esame.

La conduttività risulta maggiore nelle foglie più giovani.

FOGLIE (picciuolo e nervatura mediana delle foglie comprese nell' ultimo ciclo — indice di fillotassi $= \frac{2}{5}$ — cioè nel più basso).

$K_{28,5} = 208 \times 10^{-4}$

FOGLIE (idem, delle foglie comprese nel ciclo soprastante).

$K_{28,5} = 225 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.95$

FOGLIE (idem, di un ciclo superiore).

$K_{28,5} = 223 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.90$

7. **Arum italicum.**

FRUTTI (piccoli, appena fecondati, pericarpio verde).

$K_{28} = 61 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.79$

FRUTTI (un po' più ingrossati, pericarpio ancora verde).

$K_{28} = 39 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.67$

FRUTTI (quasi a maturità, pericarpio roseo).

$K_{28} = 37 \times 10^{-4}$

FRUTTI (maturi).

$K_{28} = 34 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.70$

È qui da notarsi come la conduttività, che ha in questo caso valori poco elevati, vada poi gradatamente decrescendo col processo di maturazione dei frutti. In confronto elevata è invece la pressione osmotica, che però non ha, come la conduttività, un andamento così regolare; essa però, al pari di questa, tende a diminuire man mano che i frutti si avviano a maturità.

8. **Solanum laciniatum.**

FRUTTI (ancora poco sviluppati, pericarpio verde).

$K_{16} = 155 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.23$

FRUTTI (più ingrossati, pericarpio giallo).

$K_{16} = 117 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.41$

FRUTTI (maturi).

$K_{16} = 92 \times 10^{-4}$ $\Delta = 1^{0}.78$

Come nel caso precedente il valore della conduttività gradatamente decresce per ridursi notevolmente in frutti appieno maturi. Invece il valore della pressione osmotica aumenta progressivamente e sensibilmente. Notevole in questo caso è l'andamento antitetico della pressione osmotica in relazione a quello seguito dalla conduttività.

9. Orobanche Hederae.

Fusto.

$K_{22,5} = 50 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.64$

Germogli giovanissimi.

$K_{22,5} = 89 \times 10^{-4}$ $\Delta = 0^{0}.78$

La conduttività è qui estremamente ridotta, e ciò in relazione all'adattamento al parassitismo che la specie in esame presenta, onde questa non trae dal terreno sali minerali ma solo dalla pianta ospite sostanze già elaborate. Relativamente alquanto elevato è il valore della pressione osmotica, trattandosi in questo caso speciale di succhi ricchi di sostanze attivamente osmotiche, ma non elettrolite.

Dai valori suesposti e dalle brevi considerazioni fatte, non ostante le difficoltà di ordine tecnico che per le piante non ci permettono di operare su liquidi puri, oltre che una nuova conferma della applicabilità del metodo crioscopico alle indagini di fisiologia vegetale, si rileva altresì che un altro metodo chimico-fisico, quello della conduttività elettrica, può fornirci utili dati per la fisiologia delle piante.

Inoltre, mediante le determinazioni di conduttività elettrica dei succhi vegetali, si possono completare i risultati che si ottengono determinandone il contenuto in ceneri, in quanto che quelle determinazioni ci forniscono dati importanti per giudicare dello stato di jonizzazione degli elettroliti e delle variazioni che tale stato subisce nelle varie condizioni fisiologiche della pianta o dell'organo cui i succhi appartengono.

Commemorazione di LORD KELVIN

LETTA NELLA TORNATA DEL 21 DICEMBRE 1907 DAL SOCIO L. PINTO.

Colleghi carissimi,

Un dispaccio da Londra, pubblicato nei giornali politici, ci ha avvertito che il 17 corrente è morto Lord Kelvin, già W. Thomson, nell'età di 83 anni.

Di questo Fisico, cotanto illustre, io dissi poche parole nella tornata del 1° Aprile 1893, quando a voi piacque nominarlo socio straniero della nostra Accademia. Consentite ora che poche altre parole io vi dica di Lui, non già per commemorarlo degnamente, chè a tanto non bastano le mie forze, ma per ricordarvi per sommi capi il grande contributo che per oltre mezzo secolo egli dette alla Scienza, la quale oggi ne piange la grave perdita.

W. Thomson nacque a Belfast nel 1824. A 22 anni cominciò ad insegnare Filosofia Naturale nell'Università di Glasgow e cominciò a farsi ammirare nel mondo scientifico. Infatti, sin dal 1846 egli predisse teoricamente e confermò con l'esperienza quello che egli chiamò *trasporto elettrico del calore* ed oggi dicesi *effetto Thomson*, cioè che il riscaldamento di un filo percorso dalla corrente elettrica è diverso secondo che la corrente va dalla parte calda alla fredda o viceversa.

Nel 1848 nel *Cambridge and Dublin Mathematical Journal* egli espose la sua magistrale *teoria delle immagini elettriche* ed il *metodo di inversione*, che gli permisero di risolvere con semplicità ed eleganza tanti problemi, relativi alla distribuzione dell'elettricità sui conduttori in equilibrio elettrico, pei quali i lunghi calcoli del Plana erano inadatti.

Nel 1850 il di lui fratello *James*, applicando il principio di Carnot, avea predetto teoricamente l'influenza della pressione sul punto di fusione dei varii corpi, ed in modo che il punto di congelazione dell'acqua, la quale solidificandosi aumenta di volume, avrebbe dovuto abbassarsi col crescere la pressione esterna, e subito dopo, nei *Proceedings of the R. Society of Edimburg*, il nostro William descrisse le sue numerose esperienze, le quali confermavano la predizione teorica e dimostravano che per il ghiaccio all'aumento di ogni atmosfera di pressione corrisponde un abbassamento nel punto di fusione di 0°,0074.

Nel 1851 pubblicò nel *Philosophical Magazine* le varie memorie sulla teoria meccanica dell'elettrolisi e sulla misura della f. e. m. e della

resistenza in unità assolute, le quali memorie furono riprodotte nel 1882 nei *Reprint of Mathematical and Physical papers.*

Nel 1853 discutendo le radici di un'equazione di 2.° grado, a cui era pervenuto nello studiare la propagazione dell'elettrico da un conduttore ad un altro, congiunti con filo avente auto-induzione, ossia notando che una certa differenza posta sotto un radicale poteva essere positiva o negativa, egli preconizzò l'*esistenza delle scariche oscillanti,* e nel 1861 il Feddersen vide questo moto oscillatorio nelle immagini fotografate delle scintille che facea scoccare avanti uno specchio rapidamente girante. Ed in seguito, parecchi fisici e da ultimo il nostro Battelli, con rigorose esperienze confermarono la formola che il Thomson dette per il periodo di tali oscillazioni.

Nel 1855 presentò alla *British Association* il suo *elettrometro assoluto* per la misura dei potenziali.

Dal 1862 al 1869 William Thomson, insieme con Foster, Maxwell, Stoney, Jenkin, Siemens, Bramwell ed Everett, ebbe dall'*Associazione Brittanica per il progresso delle Scienze* l'incarico di stabilire un sistema razionale di misure elettriche e magnetiche e si distinse fra tutti. Fu egli anzi che propose il metodo che si tenne per la misura dell'unità di resistenza e fu in seguito a sua proposta che lo stesso Comitato prima e poi il Congresso internazionale degli Elettricisti adunati a Parigi nel 1883, adottarono per unità di lunghezza e per unità di massa il centimetro e la massa del grammo.

Nel 1865 il Thomson riuscì a dimostrare le ragioni, onde per ben sette volte era fallita l'immersione del lunghissimo cavo transatlantico (1850 miglia) che unisce l'Inghilterra agli Stati Uniti. La principale fra le dette ragioni è che nei lunghi condensatori, come sono i cavi, la corrente si avanza a forma di onda e che i periodi di carica e scarica non sono, come nei fili aerei, frazioni di secondo, ma sono di parecchi secondi. Egli trovò modo di abbreviare tali periodi, e, rendendo più sensibili gli apparecchi ricevitori *(galvanometro a specchio)* e facendoli inoltre registrare i segnali *(siphon recorder),* rese pratica e remunerativa per la Compagnia la corrispondenza transoceanica. Per questi servigi la Regina d'Inghilterra gli conferì il titolo di *Cavaliere.*

Nel 1890 divenne Presidente della Società Reale e nel 1892 ricevè il titolo di *Lord Kelvin.*

Non vi è ramo della Filosofia Naturale, sul quale il Thomson non impresse orme incancellabili: ed a provare tale affermazione, bastano:

1.° il Trattato in due volumi che in collaborazione col Tait pubblicò nel 1879 *(Treatise on Natural Philosophy),* il quale fu tradotto in francese ed in tedesco e fu pure ridotto ad un solo piccolo volume (*Elements of Natural Philosophy*, 1881);

2.° l'altro suo volume dal titolo *Mathematical and Physical Papers,* stampato nel 1883;

3.° le varie conferenze scientifiche sulle *Unità elettriche di misura* e sulla *costituzione della materia*, le quali furono riunite in un volume e tradotte in francese *(Conférences scientifiques et allocutions traduites et annotées par P. Lugol et M. Brillouin*, Paris, 1893).

Queste conferenze dopo 24 anni, giacchè alcune datano dal 1883, conservano ancora la loro ammirevole genialità, eleganza e pretto rigore scientifico. Per citarne alcune, dico che sono rimasti senza confutazione i ragionamenti ed i calcoli che egli fece per determinare *la grandezza degli atomi*, fondandosi sulla teoria ondulatoria della luce, sui fenomeni dell'elettricità di contatto, sull'attrazione capillare e sulla teoria cinetica dei gas. Ed altrettanto è a dirsi dei ragionamenti che egli fece per determinare l'*età del calore solare*.

Non parlo dei varii metodi di misure elettriche che portano il suo nome. Ricordo che, oltre l'*elettrometro assoluto*, devesi a lui la misura in unità assolute della f. e. m. di un elemento Daniell e la misura del rapporto tra le unità elettrostatiche e le elettromagnetiche; devesi a lui il sensibilissimo *elettrometro a quadrante*, che con leggiere modificazioni è usato oggidì in tutti gli Istituti di Fisica; a lui l'*elettrometro portatile* e quello per l'elettricità atmosferica; a lui il *galvanometro differenziale a specchio* ed il *galvanometro marino*, non che il *sifone registratore (siphon recorder)* di cui parlai, per registrare i segnali telegrafici.

Ricordo da ultimo che, quantunque ottuagenario, egli, con la sua autorevole parola, intervenne in questi ultimi anni nella controversia che surse dopo la scoperta del radio, se cioè nella continua emissione di calore di questo corpo e delle altre sostanze radioattive, veniva a distruggersi il principio della conservazione dell'energia; e ricordo pure che a proposito degli elettroni egli cercò far rivivere gli *atomi di Epino*.

Pur troppo, assai imperfetta e molto pallida idea io vi ho dato, o egregi colleghi, del contributo che Lord Kelvin ha apportato alla Scienza; ed avrei dovuto elaborare alquanto questa necrologia, per non renderla tanto indegna di Lui: ma non ho voluto tardare a dopo le vacanze l'esprimere il mio cordoglio e l'inviare alla memoria di Lui il mio riverente saluto.

Sui nitrobenzilortoamidofenoli; *Nota della socia corrispondente* **M. Bakunin** *e del dott.* **L. Parlati.**

(Adunanza del dì 21 Dicembre 1907)

Nella combinazione degli amido-fenoli col cloruro di benzile [1]) si era già osservato che la reazione si compie con intensità assai maggiore per l'isomero para e che i prodotti della reazione sono assai più bruni e meno buono il rendimento per l'isomero orto.

Questo stesso comportamento si riscontra, se al cloruro di benzile si sostituiscono i tre cloruri di nitro-benzile.

Il para-amido-fenolo dà tanto col cloruro di paranitro-benzile [2]) quanto con quello di orto-nitro-benzile [3]) con relativa facilità i mono ed i bi-nitro-benzil-para-amido-fenoli, senza che occorra l'intervento di zinco o di altro condensante, con buoni rendimenti nei prodotti, dei quali non difficile è la purificazione.

Per l'orto-amido-fenolo invece la reazione si attua con difficoltà con entrambi gli isomeri orto e para del cloruro di nitro-benzile, rendendosi indispensabile l'intervento di condensanti ed avendosi da lamentare la produzione di materie brune, che inquinano notevolmente le sostanze.

Orto-amido-fenolo e cloruro di para-nitro-benzile.

Messi a reagire in quantità equimolecolari o con eccesso di cloruro di para-nitro-benzile in soluzione alcoolica e prolungando un tempo vario l'ebollizione non si ebbe alcun buon risultato. Il cloruro di nitro-benzile incombinato era in grande quantità, come potevasi constatare trattando i prodotti della reazione liberati dall'alcool con etere di petrolio, che estraeva il cloruro di nitro-benzile, lasciando indisciolte delle sostanze brune, che erano i prodotti primitivi più o meno alterati, dai quali non potette isolarsi alcun nuovo corpo.

L'intervento dello zinco giova poco. Invece il magnesio fa che la reazione almeno in parte si compia: infatti i liquidi si coloravano in rossiccio e si potette isolare una sostanza solubile in acqua. Da questa soluzione l'acetato sodico lasciava precipitare un prodotto rossiccio fondente verso i 100°, mentre le sostanze insolubili in acqua furono estratte con benzina e fondevano verso i 140°. Ma il miglior condensante è l'acetato sodico; in sua presenza la reazione procede rapidamente, così che

[1]) Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. Napoli anno 1905.

[2]) Gazz. chim. it. anno XXXVII, P. 2ª.

[3]) Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. Napoli anno 1907.

è consigliabile non prolungar troppo il riscaldamento: per 50 gr. di amido fenolo un paio di ore sono più che sufficienti.

Per la separazione e la purificazione delle varie sostanze si procede nel seguente modo.

Si raccolgono i depositi avuti per raffreddamento a reazione compiuta, che sono in massima parte costituiti dal prodotto bisostituito fondente a più elevata temperatura. Questo e separatamente le acque madri si trattano con acqua così da eliminare l'acetato ed il cloruro sodico dagli altri prodotti insolubili nelle soluzioni acquose od idroalcooliche.

Il trattamento con benzina bollente di questi varii depositi permette di separare dall'orto-amido-fenolo, dal suo cloridrato o da altre sostanze minerali insolubili in benzina le nuove basi, entrambe invece solubili in questo solvente. Distillata la benzina i residui vengono bolliti con etere di petrolio, che scioglie quasi esclusivamente il cloruro di para-nitro-benzile immodificato.

Non resta allora che separare in questi residui così trattati le due basi prodottesi nella reazione, l'una fondente a 105°-106°, che, come vedremo, è il mono-para-nitro-benzil-orto-amido-fenolo, e l'altra fondente a 147°-148°, che è il bi-para-nitro-benzil-orto-amido-fenolo.

Usando il cloruro di nitro-benzile in difetto si aumenta alquanto il rendimento della prima base.

La solubilità maggiore in benzina della prima base fa che essa si ritrovi nelle acque madri, mentre coi primi depositi si isola quasi esclusivamente la base fondente a 147°-148°.

Si è trovato opportuno precipitare le acque madri benziniche frazionatamente con etere di petrolio. Si ha così un'ulteriore separazione della base fondente a 147° assieme con sostanze brune nelle prime precipitazioni, mentre nelle ultime si ritrova in massima parte la base fondente a bassa temperatura.

Se l'isolamento non s'è ancora ottenuto bisogna bollire queste ultime porzioni con acqua cloridrica. In queste condizioni la sola base fondente a bassa temperatura giunge a trasformarsi in cloridrato sciogliendosi in acqua, dalla quale per aggiunta di acetato sodico si separa allo stato di base libera, che può essere cristallizzata dai solventi opportuni.

Per determinare quale delle due basi fosse la monosostituita e quale la bisostituita, data la piccola differenza nelle percentuali teoretiche di carbonio e di idrogeno dei due composti, si è proceduto oltre che a queste determinazioni alla trasformazione in cloridrati ed alle corrispondenti determinazioni di cloro.

Per combustioni si ebbero i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1416 di sostanza fondente a 105°-106° gr. 0,3287 di CO_2 e gr. 0,0686 di H_2O.

II. Da gr. 0,2385 di sostanza fondente a 147°-148° gr. 0,5542 di CO_2 e gr. 0,1078 di H_2O.

III. Da gr. 0,1804 di sostanza fondente a 147°-148° gr. 0,4233 di CO_2 e gr. 0,0802 di H_2O.
e calcolando per cento si ha

	I	II	III
C =	63,30	63,37	63,99
H =	5,38	5,02	4,93

La teoria vuole

per $C_6H_4 < {}^{NH(CH_2 . C_6H_4 . NO_2)}_{OH}$ C % = 63,93 H % = 4,91

e

per $C_6H_4 < {}^{N(CH_2 . C_6H_4 . NO_2)_2}_{OH}$ C % = 63,32 H % = 4,48

La trasformazione in cloridrati è stata attuata sciogliendo ciascuna base in benzina od in cloroformio e facendovi gorgogliare una corrente di acido cloridrico.

Il cloridrato della base fondente a 105° si preparò e si isolò nel medesimo modo. Esso si presenta di un colore rossiccio anche se ripetutamente lavato con benzina bollente. È poco solubile in acqua fredda, abbastanza in acqua calda e colora le soluzioni in rosso rubino. Fonde a 180°-181°.

Per la base fondente a 147° si ebbe precipitato un liquido che rapidamente si venne solidificando. Polverizzata la massa in mortaio e lavatala ripetutamente con cloroformio e benzina bollenti si ottenne una polvere bianca fondente a 154°, la quale bollita con acqua si trasforma nella base primitiva.

Le determinazioni di cloro hanno dato:

I. Da gr. 0,1826 di sostanza fondente a 180°-181° si ottennero gr. 0,0716 di Ag pari a gr. 0,02353 di Cl.

II. Da gr. 0,1944 di sostanza fondente a 154° si ottennero gr. 0,0530 di Ag pari a gr. 0,01742 di Cl.
e calcolando per cento

	I	II
Cl =	12,88	8,96

La teoria richiede

per $C_6H_4 < {}^{OH}_{NH(CH_2 . C_6H_4 . NO_2)} \wedge HCl$ Cl % = 12,65

per $C_6H_4 < {}^{OH}_{N(CH_2 . C_6H_4 . NO_2)_2} \wedge HCl$ Cl % = 8,54

E perciò la base fondente a 106°, alla quale corrisponde il cloridrato fondente a 180°-181°, deve ritenersi come monosostituita; quella invece fondente a 147°-148°, alla quale corrisponde il cloridrato fondente a 154°, deve ritenersi come bisostituita.

La base monosostituita cristallizzata da una mescolanza di etere di petrolio e benzina si presenta in cristallini aciculari di un bel rosso rubino riuniti a ciuffetti, assai solubili in quasi tutti i solventi, assai poco però nell'etere di petrolio e solubili anche in tetracloruro di carbonio, che è solvente consigliabile per la sua purificazione.

Non si addiziona ad acqua come si è osservato per il mono-para-nitro-benzil-para-amido-fenolo e cristallizzata dall'alcool e da un miscuglio idro-alcoolico si presenta in cristallini minutissimi sempre fondenti a 105°. Il suo cloridrato è abbastanza stabile.

Bollita questa base in soluzione benzinica con cloruro di benzoile si comporta come gli altri mono-nitro-benzil-amido-fenoli isomeri combinandovisi. Infatti per l'aggiunta di cloruro di benzoile precipita una sostanza bianco-bruniccia poco solubile in benzina bollente e molto in alcool, dal quale si ha in cristallini bianchi fondenti a 155°-156°.

Analogamente ai prodotti isomeri il prodotto deve essere considerato come mono-benzoil-para-nitro-benzil-orto-amido-fenolo, giacchè per le ragioni già addotte a proposito del benzoil-para-nitro-benzil-para-amido-fenolo l'idrogeno sostituito dal gruppo benzoilico dev'essere quello ancora unito all'azoto amidico.

La base bisostituita si presenta di un colore gialliccio e cristallizza dall'alcool in aghetti assai minuti: ma ciò che è notevole e la mancanza di quel giallo più o meno rossiccio così caratteristico, che si riscontra nelle basi isomere derivate dal para-amido-fenolo. I cristalli più grossi sono giallo-bruni, ma basta polverizzarli perchè la polvere appaia quasi bianca. Il di-para-nitro-benzil-orto-amido-fenolo è molto solubile in acido acetico, acetone, etere acetico ed etere, dai quali si deposita per lenta evaporazione del solvente in aghetti abbastanza piccoli riuniti a ciuffi; dall'alcool metilico si deposita per raffreddamento in cristallini minuti; dalla benzina, in cui è poco solubile, cristallizza in forme reticolari gialliccie; è pochissimo solubile a freddo ed a caldo in tetracloruro di carbonio e molto in xilolo.

Il suo cloridrato si scompone assai facilmente anche con l'acqua mettendo in libertà la base.

Il cloruro di benzoile non ha alcuna azione su di essa e nè vi ha azione il cloruro di acetile; ed infatti in entrambi i casi anche dopo prolungata ebollizione in benzina della base questa resta immodificata.

Orto-amido-fenolo e cloruro di orto-nitro-benzile.

Anche minore attitudine a combinarsi coll'orto-amido-fenolo mostra il cloruro di orto-nitro-benzile, richiedendo necessariamente l'intervento dei condensanti, malgrado i quali la reazione si compie lentamente.

L'isolamento e la purificazione dei prodotti è stata fatta nel modo riferito per gli isomeri prima descritti: cioè trattamento con acqua e trattamento con benzina, nella quale restano indisciolti dei corpi bruni in parte dovuti ad orto-amido-fenolo incombinato ed in parte a prodotti resinosi non ben definiti.

Nella benzina si sciolgono contemporaneamente le due basi, l'una più solubile fondente a 97°-98° e l'altra meno fondente a 164°-165°, che è quella predominante. Per avere una maggiore quantità della base fondente a 97°-98° occorre che il cloruro di orto-nitro-benzile sia in difetto.

La precipitazione frazionata con etere di petrolio ed all'occorrenza l'ebollizione con acqua cloridrica ha permesso di completare la purificazione del prodotto fondente a più bassa temperatura.

Per combustioni si ebbero i seguenti risultati:

I. Da gr. 0,1023 di sostanza fondente a 97°-98° gr. 0,2395 di CO_2 e gr. 0,0480 di H_2O.

II. Da gr. 0,2004 di sostanza fondente a 164°-165° gr. 0,4699 di CO_2 e gr. 0,0910 di H_2O

e calcolando per cento

	I	II
C =	63,84	63,94
H =	5,21	5,04

La trasformazione in cloridrati si è compiuta come per gli altri isomeri e si separarono dalle soluzioni benziniche delle basi per azione dell'acido cloridrico gassoso un liquido, che si rapprende in una massa rossiccia fondente a 192°, per la base fondente a 97°-98°; ed una polvere bianchissima fondente a 191° per la base fondente a 164°-165°.

Le determinazioni di cloro hanno dato:

I. Da gr. 0,1996 di sostanza fondente a 192° gr. 0,0806 di Ag pari a gr. 0,02649 di Cl.

II. Da gr. 0,1582 di sostanza fondente a 191° gr. 0,0144 di Ag pari a gr. 0,01459 di Cl.

e calcolando per cento

	I	II
Cl =	13,27	9,22

E perciò la base fondente a 97°-98° è da considerarsi come monostituita e quella fondente a 164°-165° come bisostituita.

La base bisostituita è assai meno solubile dell'altra nei varii solventi. È poco solubile in etere, tetracloruro di carbonio, solubile in alcool metilico, etilico, in benzina, xilolo, e da questi solventi si deposita per raffreddamento in minuti cristallini bianchicci, qualche volta appena gialletti come dall'alcool amilico, abbastanza solubile in acetone ed in etere acetico.

Non si combina nè col cloruro di benzoile e nè con quello di acetile.

L'altra base invece è solubile molto nella massima parte dei solventi ed occorre perciò cristallizzarla da una mescolanza di etere di petrolio e benzina o dal tetracloruro di carbonio, dai quali solventi si separa in cristalli grandi aciculari di un colore rosso-rubino.

Si combina con il cloruro di benzoile e di acetile, ma i prodotti non furono purificati perchè venuto pel momento meno il materiale.

CONCLUSIONI

Considerando i prodotti della reazione tra il para e l'orto-amido-fenolo ed il para e l'orto cloruro di nitrobenzile risulta chiaramente che uno o due gruppi nitrobenzilici possono sostituirsi ad uno od a due atomi d'idrogeno dell'amido-fenolo.

Che gli atomi di idrogeno sostituiti siano proprio quelli legati all'azoto è stato dimostrato dal fatto che il prodotto mono-para-nitro-benzil-sostituito del paramidofenolo dà col cloruro di benzoile un composto, al quale deve assegnarsi per formola

$$C_6H_4 < \begin{matrix} OH \\ N \end{matrix} < \begin{matrix} CH_2C_6H_4 . NO_2 \\ CO - C_6H_5 \end{matrix}$$

avendo proprietà diverse da quello, al quale per la sua preparazione dall'etere benzoico dell'amido-fenolo combinato con cloruro di para-nitro-benzile non può che assegnarsi la formola

$$C_6H_4 < \begin{matrix} O - CO . C_6H_5 \\ NH(CH_2 . C_6H_4 . NO_2) \end{matrix}$$

L'intervento dell'idrogeno ossidrilico è perciò sempre da escludersi; come da escludersi è l'intervento dell'idrogeno del nucleo benzinico dell'amido-fenolo per la facilità, con la quale le reazioni in istudio avvengono sopratutto per il para-amido-fenolo, come anche per l'inerzia dei nitrofenoli a combinarsi col cloruro di benzile o coi suoi derivati.

Per analogia al mono-para-nitro-benzil-para-amido-fenolo ed al di-para-nitro-benzil-para-amido-fenolo le altre basi ottenute sia dallo stesso para-amido-fenolo col cloruro di orto-nitro-benzile, sia dall'orto-amido-fenolo coi cloruri di orto e para-nitro-benzile devono essere con-

siderati tutti come prodotti di sostituzione degli atomi d'idrogeno amidici con i gruppi nitro-benzilici.

Salvo una maggiore difficoltà per quanto riguarda la reazione tra l'orto-amido-fenolo ed i cloruri di para ed orto-nitro-benzile, tutte le basi presentano analogie nei punti di fusione (infatti tutte le monosostituite fondono a più bassa temperatura delle bisostituite), analogie nel comportamento rispetto i solventi con solubilità sempre maggiore per le monosostituite, analogie nei loro cloridrati più stabili e di più facile formazione per le basi monosostituite, analogie infine per l'inerzia che le basi bisostituite mostrano verso il cloruro di benzoile e di acetile in opposizione alla facilità con la quale nelle identiche condizioni si combinano le monosostituite.

Il colore è rosso per tutte le basi monosostituite, è giallo arancione per le basi bisostituite derivanti dal paramido fenolo, e quasi bianco invece per quelle derivanti dall'orto-amido-fenolo.

L'idrogeno ossidrilico non pare potersi sostituire con metalli o con radicali acidi almeno nei tentativi finora fatti.

Restano ora da studiarsi le sostanze coloranti che possono avere origine da questi prodotti per l'ottenimento delle quali furono iniziate delle ricerche.

QUADRO SINOTTICO

Para-nitro-benzil-para-amido-fenolo	f. 114°-115°
Orto- » » para- » »	f. 62°
Para- » » orto- » »	f. 106°
Orto- » » orto- » »	f. 97° 98°
Di-para- » » para- » »	f. 179°-180°
» orto- » » para- » »	f. 161°-162°
» para- » » orto- » »	f. 147°-148°
» orto- » » orto- » »	f. 164°-165°
Cloridrato del mono-para- » » para- » »	f. 191°
» » orto- » » para- » »	f. 192°
» » para- » » orto- » »	f. 180°-181°
» » orto- » » orto- » »	f. 192°
» del di-para- » » para- » »	f. 204°
» » orto- » » para- » »	f. 132°-134°
» » para- » » orto- » »	f. 154°
» » orto- » » orto- » »	f. 191°
Benzoil-para-nitro-benzil-para-amido-fenolo	f. 208°-210°
» orto- » » para- » »	f. 180°-181°
» para- » » orto- » »	f. 155°-156°

Istituto Chimico della R. Università.
Napoli, dicembre 1907.

SUGLI ORTONITROBENZILPARAMIDOFENOLI; *Nota della socia corrispondente* **M. Bakunin** *e di* **M. Corridi.**

(Adunanza del dì 21 Dicembre 1907)

Il para-amidofenolo reagisce con il cloruro di orto-nitrobenzile con un andamento parallelo a quello col quale reagisce col cloruro di para-nitrobenzile [1]).

Non occorrono condensanti, e quando le soluzioni alcooliche dei due corpi si mescolano la reazione avviene già a freddo, per quanto meno intensamente che col cloruro di para-nitrobenzile.

Il prodotto della reazione è costituito da una mescolanza di sostanze, rosse, bianche e brune, con punti di fusione tra 100° e 200°.

Eliminato l'alcool con un trattamento cloroformico, si separa una porzione insolubile bianchiccia, ricca in cloro, ciò che mostra evidentemente trattarsi di cloridrato, che fonde verso 200°, e che, sciolto in acqua, per aggiunta di acetato sodico lascia precipitare una sostanza rossiccia. Con un trattamento benzinico questo vien liberato dalle piccole porzioni di amidofenolo immodificate insolubili in benzina, e, cristallizzata dall'acqua ed alcool fonde a 62°-63°.

Questa sostanza è il mono-orto-nitrobenzil-para-amidofenolo.

La parte del prodotto grezzo discioltasi in cloroformio è in massima costituita da una sostanza rosso-arancione, fondente a 161°-62° ed è il di-orto-nitrobenzil-para-amidofenolo. Con essa trovansi mescolate piccole quantità del mono-nitro-benzil-para-amidofenolo fond. a 62°, quello stesso ricavatosi dal cloridrato insolubile in cloroformio, e inoltre del cloruro di orto-nitrobenzile immodificato. Quest'ultimo si elimina con etere di petrolio. La solubilità maggiore del prodotto monosostituito rispetto a quella del bisostituito, ne rende facile la loro separazione, restando sciolto nelle soluzioni madri il prodotto monosostituito; come anche la stabilità maggiore del cloridrato del prodotto monosostituito fa che esso solo si formi durante la reazione, e quindi esso solo si rinvenga, mescolato al cloridrato di amidofenolo immodificato, nelle porzioni del prodotto grezzo insolubili nel cloroformio.

Per combustione si ebbe:

1) da grammi 0,1749 del prodotto fond. a 62° gr. 0,4119 di CO_2 e gr. 0,0771 di H_2O.

2) da grammi 0,1629 del prodotto fond. a 161° gr. 0,3768 di CO_2 e gr. 0.0657 di H_2O

[1]) Gazz. Chim. ital. anno XXXVII, p. 2.

e per cento

	I	II
C =	64,22	63,08
H =	4,89	4,48

La teoria per $C_{13}H_{12}N_2O_3$ C = 63,93 H = 4,91
» » » $C_{20}H_{17}N_3O_5$ C = 63,32 H = 4,48

Monoortonitrobenzilparaamidofenolo

Il prodotto fondente a 62°-63° cristallizzato dall'acqua ed alcool si presenta sotto forma di aghetti rosso-cupi più o meno minuti, secondo si ottengono per raffreddamento o per evaporazione. Esso è assai solubile in benzina e cloroformio, più a caldo che a freddo, molto anche a freddo in acetone, etere acetico ed etere.

In alcool etilico e metilico è assai solubile sia a caldo che a freddo.

Da tutti questi solventi, quando non si separa allo stato liquido, per rapprendersi in secondo tempo, si deposita sempre sotto forma di aghetti o laminuccie.

Sciolta in benzina o cloroformio, per azione dell'acido cloridrico gassoso si trasforma nel suo cloridrato fondente a 191°, bianco, cristallizzantesi dall'alcool in prismetti, abbastanza stabili. Raccolto dalla benzina, nella quale è poco solubile, e lavatolo ripetutamente con benzina bollente, se ne determinò il contenuto in cloro.

Da gr. 0,1634 gr. 0,0628 di Ag. pari a gr. 0,02064 di Cl e % Cl=12,63 la teoria per $C_{13}H_{12}N_2O_3.HCl$ Cl = 12,65.

Se nella soluzione benzinica della base si aggiunge del cloruro di benzoile, si ha immediatamente un precipitato bianco e la decolorazione della soluzione. Scacciata per evaporazione la benzina, il residuo è costituito da due corpi, dal cloridrato della base, solubile in acqua, e da un'altra sostanza bianca, insolubile in acqua, poco solubile in benzina, dalla quale si deposita in una polvere cristallina, abbastanza solubile in alcool, più a caldo che a freddo, e da essa si separa sotto forma di cristallini prismatici fondenti a 180°-81°. Per combustione si ebbe:

Da gr. 0,1516 di sost. gr. 0,3820 di CO_2 e gr. 0,0705 di H_2O
e per cento

C = 68,72 ; H = 5,16.

La teoria per $C_{13}H_{11}N_2O_3COC_6H_5$ C = 68,96 H = 4,59.

Evidentemente il cloruro di benzoile agisce sulla base secondo questa reazione:

$$2C_{13}H_{12}N_2O_3 + C_6H_5COCl = C_{13}H_{11}N_2O_3COC_6H_5 + C_{13}H_{12}N_2O_3.HCl$$

ed infatti non si constata svolgimento di HCl durante la reazione e calcolando in peso il cloridrato formato e il derivato benzoilico, esso corrisponde alle quantità richieste dall' equazione riferita.

Perfettamente nello stesso modo reagisce il cloruro di acetile. Il derivato acetilico che si deposita assieme al cloridrato del mono-benzil-para-amidofenolo per azione del cloruro di acetile sulla base sciolta in benzina, è insolubile in acqua, molto solubile in alcool, solubile in benzina più a caldo che a freddo e se ne separa allo stato di polvere cristallina fond. a 111°. Contiene benzina di cristallizzazione ed infatti seccandolo in stufa a 100° il punto di fusione s'innalza a 141°-142°, ma è tanto difficile liberarlo completamente dalla benzina, che anche dopo aver tenuto il prodotto parecchio tempo in stufa ad una temperatura superiore a 100°, ne rimane sempre una piccola quantità, come lo provano i dati analitici.

I. Da gr. 0,1490 del prodotto cristallizzato dalla benzina e lasciato all'aria un giorno gr. 0,3616 di CO_2 e gr. 0,0724 di H_2O.

II. Da gr. 0,1551 del medesimo prodotto seccato in stufa per 1 ora a 100° e per 30′ a 130° gr. 0,3636 di CO_2 e gr. 0,0744 di H_2O
e per cento

	I	II
C =	66,17	63,93
H =	5,39	5,32

La teoria per $C_{13}H_{11}N_2O_3COCH_3\ ^1/_2\ C_6H_6$ C = 66,45 H = 5,23
» » » $C_{13}H_{11}N_2O_3COCH_3$ C = 62,93 H = 4,89

Di-ortonitrobenzilparaamidofenolo

Il prodotto fond. a 162° è solubile molto in alcool etilico e metilico più a caldo che a freddo; in acetone e in etere acetico molto a freddo; abbastanza solubile in benzina più a caldo che a freddo; quasi insolubile in etere di petrolio. Dall'alcool, dalla benzina si deposita in cristalli di un bel colore giallo arancione.

Cloridrato del di-ortonitrobenzilparaamidofenolo

La corrente di acido cloridrico gassoso determina nella soluzione benzinica di questa base la formazione di una polvere bianca quasi insolubile in benzina: opportunamente lavata e analizzata dette

Da gr. 0,1778 gr. 0,0475 di Ag pari a gr. 0,01561 di Cl
e per cento 8,77.

La teoria per $C_{20}H_{17}N_3O_5.HCl$ Cl = 8,54

Questo cloridrato, che fonde a 132°-134° si decompone assai facilmente per azione dell'acqua e di altri solventi ed anche del calore e perciò il punto di fusione non può considerarsi come esatto.

Nè il cloruro di benzoile, nè il cloruro di acetile hanno alcuna azione su questa base.

CONCLUSIONI

I due derivati che si isolano nel prodotto della reazione tra cloruro di ortonitrobenzile e paraamidofenolo, sia per il modo col quale si preparano, sia per le proprietà fisiche (colore, solubilità, punto di fusione) sia infine per il comportamento con l'acido cloridrico, con il cloruro di benzoile, con il cloruro di acetile, sono assolutamente simili ai due derivati mono e bisostituito, che si ottengono dal cloruro di paranitrobenzile e dal paraamidofenolo.

E perciò a simiglianza di questi ultimi, devono ai nuovi prodotti assegnarsi le formule

$$C_6H_4 < \begin{matrix} N < \begin{matrix} CH_2C_6H_4NO_2 \\ H \end{matrix} \\ OH \end{matrix} \qquad C_6H_4 < \begin{matrix} N(CH_2C_6H_4NO_2)_2 \\ OH \end{matrix}$$

e ai derivati benzoilico e acetilico del primo di questi due prodotti le formule

$$C_6H_4 < \begin{matrix} N < \begin{matrix} CH_2C_6H_4NO_2 \\ COC_6H_5 \end{matrix} \\ OH \end{matrix} \quad \text{e} \quad C_6H_4 < \begin{matrix} N < \begin{matrix} CH_2C_6H_4NO_2 \\ COCH_3 \end{matrix} \\ OH \end{matrix}$$

benzoil ortonitrobenzil paraamidofenolo — acetil ortonitrobenzil paraamidofenolo

Istituto Chimico della R. Università.
Napoli, dicembre 1907.

Osservazioni Meteoriche

FATTE NEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE

Dicembre 1907

Latitudine. . 40°52′ N.
Longitudine . 14 15 E. da Greenwich
Altitudine. . 149 ′ sul mare.

Giorni del mese	Pressione a 0° millimetri: 700+ 9h	15h	21h	Medio diurno	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Min.	Mass.	Medio diurno	Umidità assoluta in mm. 9h	15h	21h	Medio diurno	Umidità relativa in cent. 9h	15h	21h	Medio diurno	Quantità delle nubi 9h	15h	21h	Vento Direzione 9h	15h	21h	Velocità oraria in chilom. 9h	15h	21h	Pioggia nelle 24 ore in mill.	Evaporazione nelle 24 ore in mill.
1	55.8	55.6	56.0	55.80	13.7	16.1	13.5	11.0	16.8	13.75	8.4	9.5	10.5	9.47	72	70	90	77.3	0	7	0	N	SW	NNE	2	8	9	—	0.5
2	55.5	54.0	52.3	53.93	14.3	15.5	16.0	12.2	16.0	14.62	8.3	11.7	12.5	10.83	68	89	92	83.0	9	10	10	SSE	S	SSW	2	18	22	0.6	1.3
3	48.9	45.1	43.7	45.90	14.0	12.5	11.2	10.9	16.1	13.05	10.0	8.9	9.2	9.37	85	83	93	87.0	10	10	10	SW	NNW	ENE	11	7	6	34.2	0.7
4	37.0	36.7	39.1	37.60	10.0	10.2	10.7	9.4	15.0	11.28	8.0	7.6	7.3	7.63	87	82	76	81.7	10	10	8	W	WSW	W	22	32	16	21.6	0.6
5	44.5	45.7	48.2	46.13	9.9	12.4	10.6	8.6	12.7	10.45	7.2	6.9	7.0	7.03	80	64	73	72.3	0	1	8	NNE	W	SW	3	13	2	—	1.5
6	48.2	45.8	44.5	46.17	12.7	15.0	15.0	10.3	15.2	13.30	10.3	10.9	11.2	10.80	95	86	88	89.7	10	10	10	SSE	SSW	SSW	25	33	35	6.2	1.0
7	44.5	43.7	46.8	45.00	12.5	11.6	9.1	9.1	15.5	11.55	5.1	6.7	6.3	6.03	47	65	73	61.7	9	10	0	WSW	W	NW	44	39	12	4.1	2.7
8	49.1	49.6	49.9	49.53	8.8	11.9	9.2	7.1	12.6	9.42	4.6	6.1	4.8	5.17	54	59	56	56.3	0	0	0	NNW	N	WNW	12	4	0	—	2.8
9	48.4	46.8	47.0	47.40	11.5	13.7	13.5	8.7	13.7	11.85	9.7	10.6	10.6	10.30	97	92	93	94.0	10	10	5	S	S	SSW	22	12	10	16.9	1.1
10	48.5	48.8	50.0	49.10	13.6	15.8	13.5	12.0	16.0	13.78	10.4	10.1	9.8	10.10	90	76	86	84.0	4	3	9	NNW	WSW	WSW	5	3	4	—	0.3
11	51.6	50.1	50.2	50.63	13.4	15.5	14.8	12.0	16.4	14.15	10.9	10.9	11.0	10.93	95	83	88	89.0	9	2	10	SW	SSW	S	3	15	17	3.1	0.4
12	49.5	48.4	48.2	48.70	14.5	15.0	14.7	13.5	15.8	14.62	10.5	10.2	10.1	10.27	86	81	82	83.0	8	7	10	SSW	SSW	SSW	12	25	24	—	0.8
13	45.8	44.9	43.0	44.57	13.8	12.4	10.2	10.2	15.0	12.30	10.4	9.5	8.4	9.43	90	89	91	90.0	10	10	10	WSW	S	WNW	10	9	5	58.2	1.5
14	43.7	42.3	40.5	42.17	9.5	12.6	13.5	8.3	13.5	11.20	7.1	7.3	8.9	7.77	80	68	77	75.0	0	5	10	SSW	SW	SW	5	20	37	10.4	0.6
15	38.3	39.7	41.6	39.87	15.0	12.5	10.7	10.4	15.1	12.80	8.9	7.6	6.3	7.60	70	71	65	68.7	10	4	3	WSW	N	WNW	54	3	11	8.1	2.8
16	41.4	49.9	53.5	48.27	8.2	11.0	6.7	6.4	11.7	8.25	4.8	4.0	4.3	4.37	60	41	58	53.0	0	0	2	NNW	N	NNE	18	17	11	—	2.2
17	58.3	59.9	61.8	60.00	5.3	7.5	4.4	4.1	8.0	5.45	4.0	3.1	3.4	3.50	60	40	54	51.3	0	0	0	NNE	NNE	NNE	14	23	14	—	2.3
18	63.0	63.2	62.3	62.83	5.0	8.7	7.2	3.5	8.9	6.15	2.8	3.3	3.0	3.03	44	39	39	40.7	0	0	0	N	N	NNW	12	7	8	—	2.3
19	60.3	58.3	57.7	58.77	6.0	9.7	8.0	5.0	10.3	7.33	3.3	5.3	5.1	4.57	47	59	63	56.3	0	10	7	N	SSW	N	11	3	5		2.1
20	56.5	56.4	57.6	56.83	9.4	11.0	10.3	7.3	11.7	9.67	7.5	8.3	7.8	7.87	87	85	83	85.0	10	10	10	SW	S	SSE	11	8	2	3.1	1.2
21	57.8	57.0	57.4	57.40	9.7	13.4	9.7	9.1	13.4	10.47	7.9	7.3	8.4	7.87	88	64	94	82.0	9	4	10	E	S	NNE	3	15	5	1.3	0.3
22	57.2	56.9	57.7	57.27	10.7	12.5	11.3	9.5	12.7	11.05	8.1	8.9	8.3	8.43	85	83	83	83.7	10	8	7	SW	S	ENE	3	4	1	0.9	0.6
23	59.0	58.9	59.0	58.97	8.8	13.0	10.3	7.9	13.3	10.08	6.8	8.5	7.6	7.63	81	76	81	79.3	0	0	0	NNW	SE	NNE	15	3	7	—	0.6
24	59.1	57.6	56.8	57.83	10.3	13.5	10.3	9.6	13.5	10.92	6.5	7.0	8.1	7.20	70	61	88	73.0	0	2	4	N	SE	N	10	1	10	—	1.0
25	52.8	50.6	49.5	50.97	9.8	12.2	9.8	8.7	12.7	10.25	6.7	7.7	7.2	7.20	74	73	80	75.7	4	8	0	N	NNE	NNE	8	3	8	—	1.0
26	47.0	46.6	46.0	46.53	10.1	10.5	10.7	8.4	12.9	10.52	6.3	8.3	7.9	7.50	68	88	83	79.7	5	10	8	NNE	S	S	7	11	13	11.5	0.9
27	45.0	44.0	44.5	44.50	12.3	13.5	11.2	8.7	14.0	11.55	8.1	8.7	7.2	8.00	77	75	73	75.0	10	10	7	S	S	SE	20	23	9	11.5	0.7
28	42.1	41.5	39.8	41.13	11.0	11.4	10.3	10.1	12.7	11.03	7.5	8.8	8.4	8.23	76	88	90	84.7	8	10	8	NNE	SSE	ESE	7	10	3	11.9	1.4
29	37.8	39.0	38.7	38.50	9.6	10.6	9.4	8.8	11.8	9.90	8.1	8.2	7.7	8.00	91	87	88	88.7	10	9	10	N	SE	WSW	1	5	5	10.9	0.6
30	43.3	44.4	45.7	44.47	9.7	12.3	10.2	7.8	13.6	10.33	7.1	7.8	7.2	7.37	79	73	78	76.7	0	8	0	W	WNW	NE	4	12	0	0.6	0.4
31	47.7	46.5	46.7	46.97	9.7	11.5	9.7	8.4	11.7	9.88	6.9	7.7	8.4	7.67	76	76	92	81.3	10	9	10	NNE	S	E	7	5	4	8.0	0.9
Medi mens	49.60	49.29	49.54	49.48	10.74	12.42	10.83	8.93	13.49	11.00	7.49	7.98	7.87	7.78	76.1	73.1	79.0	76.1	5.6	6.4	6.0							somma 252.1	somma 37.1

CATALOGO

DELLE PUBBLICAZIONI PERVENUTE ALL'ACCADEMIA

dal 16 Novembre al 21 Dicembre 1907.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Catania — *Società degli spettroscopisti italiani*—Memorie, vol. XXXVI, disp. 10ª-11ª — 1907.

Firenze — *Biblioteca nazionale centrale* — Bollettino delle pubblicazioni italiane, n. 83. — 1907.

Genova — *Rivista ligure di scienze, lettere ed arti* — Anno 29, fasc. 5. — 1907.

Jesi — *Giornale di agricoltura* — Anno LXVII, n. 10. — 1907.

Milano — *Associazione elettrotecnica italiana* — Atti, vol. XI, fasc. 5. — 1907.

Reale Istituto lombardo di scienze e lettere — Rendiconti, (2) vol. XI, fasc. 17. — 1907.

Moncalieri — *Osservatorio del Real Collegio Carlo Alberto* — Bollettino meteorologico e geodinamico. — Agosto-Settembre 1907.

Napoli — *Società Dante Alighieri.* — Gli uffici della « Dante » nel Porto di Napoli. — 1907. — Che cosa è e che cosa vuole la « Dante ».

Padova — *Accademia scientifica veneto-trentino-istriana.* — Atti, (2) anno IV, fasc. I-II. — 1907.

Pisa — *Società toscana di scienze naturali* — Atti, Processi verbali, vol. XVI, n. 4, 5. — 1907.

Rivista di fisica, matematica e scienze naturali — Anno 8, n. 95. — 1907.

Roma — *Reale Accademia dei Lincei* — Rendiconti, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. XVI, fasc. 9-11. — 1907.

Giornale medico del r. Esercito — Anno LV, fasc. X, ottobre. — 1907.

Rivista di Artiglieria e Genio — Annata XXIV, vol. IV, ottobre. — 1907.

L'Elettricista — Anno XVI, (2) vol. VI, n. 22. — 1907.

Sassari — *Studi sassaresi* — Anno V, Sez. 2, Supplemento, n. 1-3. — 1907.

Torino — *Reale Accademia delle scienze* — Atti, vol. XLII, disp. 12-15. — 1907.

PUBBLICAZIONI STRANIERE

Basel — *Naturforschende Gesellschaft* — Verhandlungen, Band XIX, Heft I. — 1907.

Bruxelles — *Société belge de Géologie* — Bulletin, Mémoires, tome XXI, fasc. 1 Procès verbaux des séances de Janvier-Avril, tome XXI. — 1907.

Académie Royale de Belgique — Bulletin de la Classe des sciences 1907, n. 2-5. — 1907.

Budapest — *K. Ung. Geolog. Anstalt* — (Földtani Közlöni) — Kötet XXXVII, Füzet 4-5. — 1907.

Calcutta — *The Geological Survey of India* — Records, vol. XXXV, p. 4. — 1907.

Cassel — *Verein für Naturkunde zu Cassel* — Abhandlungen und Bericht LI; das 71. Vereinsiahr 1907.

Dublin — *Royal Irish Academy* — Proceedings, vol. XXVI, sect. B, n. 10; vol. XXVII, sect. A, n. 3. — 1907.

Edinburgh — *Royal Society of Edinburgh* — Proceedings, vol. XXVII, n. 5. — 1907.

Genève — *Institut national genevois* — Bulletin, tome XXXVII. — 1907.

La Haye — *Société Hollandaise des sciences à Harlem* — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, (2) t. XII, Livr. 5. — 1907.

Leipzig — *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig* — Berichte über die Verhandlungen, Band 59, II-III; Abhandlungen, Band XXX, n. I-III. — 1907.

London — *The Royal Society* — Proceedings, Biological sciences, Series B, vol. 79, N. B. 535; series A, vol. 80, N. A. 535; Philosophical Transactions, B. 256. — 1907.

The Linnean Society — Proceedings, 119 th. Session, october, List, 1907-1908.

The London Mathematical Society — Proceedings, (2) vol. 5, part 7. — 1907.

Royal Astronomical Society — Monthly notices, vol. LXVIII, n. 1. — 1907.

Nature — Vol. 77, n. 1985-1989. — 1907.

The Mining Journal — Vol. LXXXII, n. 3769-3773. — 1907.

Madrid — *Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales* — Memorias, tomo XXV; Revista, tomo V, n. 9-12. — 1907.

Mexico — *Observatorio meteorológico magnetico central* — Boletin mensual, marzo, abril 1903, septiembre 1904. — El servicio meteorologico de la Repubblica mexicana 1906.

Seccion meteorológica del Estado de Yucatan — Boletin mensual, Año meteorológico del 1906 á 1907; Diciembre 1906.

Montevideo (Uruguay) — *Observatorio nacional fisico-climatológico* — Boletin, vol. VI, n. 49-51.

Paris — *Académie des sciences* — Comptes rendus, tome CXLV, n. 19-23. — 1907.

Société d'encouragement pour l' Industrie nationale — Compte rendu, n. 15-16 — 1907; Bulletin, tome 109, n. 8-9. — 1907.

Société zoologique de France — Mémoires, tome XX (1ère part.) n. 1 — 1907.

Archives de neurologie — (3) vol. II, n. 9. — 1907.

Bibliothèque de l' École des hautes études — Bulletin des Sciences mathématiques, (2) tome XXXI, Août, Octobre 1907.

Société mathématique — Bulletin, tome XXXV, fasc. IV. — 1907.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux — Année XLIII, n. 6, novembre-décembre 1907.

St.-Pétersbourg — *Académie impériale des sciences* — Bulletin, (6) n. 15, 17. — 1907.

Stockholm — *Sveriges Geologiska Undersöknings* — Förtenckning, Serien A; Ser. Aa, n. 123, 134, 137, 140; Ser. C, n. 201-203; Arsbok 1907.

Tokyo — *Imperial University* — Journal of the College of Science, vol. XXI, art. 7, 9-11 — 1906; vol. XXIII, art. 1. — 1907.

Zürich — *Naturforschende Gesellschaft* — Vierteljahrsschrift Jahrgang 51 (1906); Heft II-IV : Jahrgang 52 (1907); Heft I u. II — 1907.

Société Helvétique des sciences naturelles — Nouveaux Mémoires, vol. XL — 1906. Das Schweizersbild, eine Niederlassung aux palaeolithischer und neolithischer Zeit, von V. Jakob Nüesch, vol. XXXV. — 1902.

OPERE PRIVATE

Del Gaizo Modestino, *Per l'inaugurazione del busto di Luciano Armanni (28 luglio 1907).* — Napoli 1907.

De Lorenzo Giuseppe, *L'Etna.* — Bergamo 1907.

Terra madre. — Torino 1907.

Venosa e la Regione del Vulture. — Bergamo 1906.

Diamare V., *Sul nuovo indirizzo della questione del rapporto tra pancreas ed economia del glucosio nell'organismo.* — Napoli 1907.

Weitere Beobachtungen über den Experimentaldiabetes nach Pankreasextirpation bei Selachier. — Berlin 1907.

Galdieri Agostino, *Osservazioni geologiche sui Monti Picentini nel Salernitano.* — Roma 1907.

Lombardi Luigi, *Lezioni di elettrotecnica.* — Vol. I e II, Napoli 1907.

Ricciardi Leonardo, *L'evoluzione minerale messa in dubbio dal prof. G. Mercalli.* — Napoli 1907.

Riccò A., *Attività dello Stromboli.* — Catania 1907.

Periodo di riposo dell'Etna. — Catania 1907.

Sui metodi di costruzione in Calabria. — Modena 1907.

Anomalie della gravità e del magnetismo terrestre in Calabria e Sicilia.—Roma 1907.

Riccò A. e Cavasino A., *Osservazioni meteorologiche del 1906, fatte nel R. Osservatorio di Catania.* — Catania 1907.

Santicchi Alessandro, *Lezioni polmonari prodotte dagli Strongilidi.* — Paris 1907.

Sarasin Ed. et Tommasina Th., *Sur quelques modifications qui produisent le dédoublement et la courbe de désactivation de la radioactivité induite.* — Paris 1907.

De l'effet des écrans en toile métallique sur le rayonnement secondaire de radioactivité induite. — Paris 1907.

Tommasina Th., *Quelques observations à propos de la Note de M. H. Pellat sur la constitution de l'atome.* — Paris 1907.

Venturi A., *Terza campagna gravimetrica in Sicilia nel 1905.* — Roma 1907.

Programma di concorso al premio SEMENTINI

La Sezione di Fisica della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche e la Facoltà di Scienze fisiche della R. Università degli studii di Napoli — in base al legato contenuto nel testamento del prof. Luigi Sementini in data 6 Aprile 1847, col quale egli metteva a loro disposizione la somma di annui ducati 150, pari a lire 637,50, *per distribuirla come premio a tre memorie di Chimica applicata che esse giudicheranno le migliori, ovvero per attribuirla come premio all'autore di una sola memoria contenente una grande utilità, od infine per concederla come pensione vitalizia all'autore di una classica scoperta utile all'egra umanità* — invitano tutti coloro che aspirino ai premii da conferirsi per l'anno 1908 a presentare non più tardi del 1° Dicembre detto anno nella segreteria della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli le relative domande corredate dei titoli necessarii e con l'indicazione del concorso al quale intendono prendere parte.

Tutte le memorie inviate al concorso si conserveranno nell'archivio dell'Accademia, e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

I premii saranno pagati dagli eredi del testatore.

Napoli, 14 dicembre 1907.

Il Presidente della R. Accademia
EMANUELE FERGOLA

Il Rettore della R. Università
GIOVANNI PALADINO

INDICE

P. del Pezzo — *Rapporto sui lavori compiuti dalla R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche nell'anno 1906* . . . . . pag. 5

Programma di concorso al premio annuale dell'Accademia . . . . . » 12

Programma di concorso al premio Sementini per l'anno 1907 . . . » 13

A. Oglialoro — *Rapporto sulla Nota del dott.* M. Barberio. » 14

M. Barberio — *Studio sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda* . . . . . » ivi

E. Scacchi — *Rapporto sulla Nota del dott.* F. Zambonini. » 34

F. Zambonini — *Strüverite, un nuovo minerale* . . . . . » 35

F. Bassani — *Di una nuova piccola bocca nel fondo della Solfatara di Pozzuoli, con alcune considerazioni sulla opportunità di uno studio sistematico di questo cratere e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo* . . . . . » 60

D. Montesano — *Su nuovi tipi di superficie razionali di 5° ordine.* » 66

A. Oglialoro — *Rapporto sulla Nota del dott.* R. Paladino. » 88

R. Paladino — *Sulle proprietà fisiche e chimiche dei grassi delle Castagne comuni* . . . . . » 89

D. Montesano — *Relazione su la Nota del dott.* B. Calò . . » 93

B. Calò — *Sopra una classe di superficie spirali e sulle superficie che hanno un sistema di linee assintotiche a torsione costante* . . . . . » 94

F. Bassani e C. Chistoni — *Relazione sulla opportunità di uno studio sistematico della Solfatara e dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo di Pozzuoli e sui mezzi più adatti per attuarlo* . . . » 121

G. de Lorenzo — *Il cratere di Nisida nei Campi Flegrei* . . . » 124

E. Guerrieri — *Determinazioni assolute della Inclinazione Magnetica nel R. Osservatorio di Capodimonte, eseguite negli anni 1904, 1905 e 1906* . . pag. 125
F. Cavara — *Relazione sulla Nota del dott.* Francesco Nicolosi-Roncati . . . . . » 145
F. Nicolosi-Roncati — *La polinuclearità nella microspora della* Dammara robusta C. Moore . . . . . » ivi
A. Della Valle — *Osservazioni su alcune Ascidie del Golfo di Napoli* . . . . . » 148
M. Cantone — *Sugli spettri di emissione dei sali di uranio a bassa temperatura* . . . . . » 149
F. Bassani — *Su alcuni avanzi di pesci nell'arenaria glauconiosa delle isole tremiti* . . . . . » 156
A. Piutti ed E. Comanducci — *Analisi Chimica dell' Acqua Termo-minerale « Greco » nei tenimenti di Contursi (Salerno).* » 160
A. Della Valle — *Rapporto sulla Memoria del dott.* A. Cerruti. » 177
A. Cerruti — *Sull'anatomia e biologia del* Microspio Mecznikowianus, Clprd. . . . . » 178
G. Paladino — *Relazione sulla Memoria di* P. Della Valle. » 179
P. Della Valle — *Osservazioni di tetradi nelle cellule somatiche* . » ivi
F. Capobianco — *Nuove ricerche sulla Tiroide* . . . . . » 180
A. Capelli — *Sulla risoluzione generale delle equazioni per mezzo di sviluppi in serie* . . . . . » 192
E. Guerrieri — *Riassunto delle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1906.* » 199
A. Della Valle — *Rapporto sulla Memoria del dott.* E. Marcucci. » 228
E. Marcucci — *Sull'incrocio di alcuni muscoli nei Saurii* . . » ivi
L. Pinto — *Rapporto sulla Memoria dei dottori* G. Kernot, E. D'Agostino e M. Pellegrino. » 229
G. Kernot, E. D'Agostino e M. Pellegrino — *Ricerche sulle influenze di solubilità* . . . » ivi
F. Bassani e A. Galdieri — *Sui vetri forati di Ottajano nella eruzione vesuviana dell'Aprile 1906* . . . . . » 230
D. Montesano — *Sulle corrispondenze birazionali dello spazio che determinano complessi di tangenti* . . . . » 256
M. Cantone — *Nuove ricerche sugli spettri di emissione dei sali di uranio a bassa temperatura* . . . . . » 275
A. Capelli — *Sulla risoluzione generale delle equazioni algebriche per mezzo di sviluppi in serie.* Nota II. » 289
A. del Re — *Sulla decomposizione delle omografie in omologie.* » 319
P. del Pezzo — *Rapporto sulla Memoria del prof.* F. Amodeo. » 321
F. Amodeo — *Albrecht Dürer precursore di Monge* . . » 322

E. Scacchi — *Rapporto sulla Nota del dott.* Ferruccio Zambonini . . . . . pag. 323
F. Zambonini — *Su alcuni minerali della Grotta dello Zolfo a Miseno.* . . . . . » 324
E. Guerrieri — *Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1905* » 332
A. Capelli — *Sulla risoluzione generale delle equazioni algebriche per mezzo di sviluppi in serie.* Nota III. » 342
V. Diamare e A. Montuori — *Ricerca del glucosio nel sangue dei Selaci.* . » 348
A. Oglialoro — *Rapporto sulla Memoria del dott.* Raffaele Paladino . . . . . » 355
R. Paladino — *Ricerche chimiche e spettroscopiche sul secreto colorato della* Aplysia punctata . . . . . » ivi
F. Cavara — *Relazione sulla Nota del dott.* F. Nicolosi-Roncati . . . . . » 356
F. Nicolosi-Roncati — *Ricerche su la conduttività elettrica e la pressione osmotica nei vegetali.* (Prima comunicazione) . . . . . » 357
L. Pinto — *Commemorazione di Lord Kelvin* . . . . » 365
M. Bakunin e L. Parlati — *Sui nitrobenzilortoamidofenoli.* . . . . . » 368
M. Bakunin e M. Corridi — *Sugli ortonitrobenzilparamidofenoli* . . . . . » 375
E. Fergola — *Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte a 149^{m} sul mare.*
29, 52, 115, 135, 263, 295, 379
Catalogo delle pubblicazioni pervenute all'Accademia durante l'anno 1907.
30, 53, 116, 136, 266, 299. 380
Programma di concorso al premio Sementini per l'anno 1908 . . . » 383

BINDERY BOOK BINDERY CHICAGO

BURGMEIER BOOK BINDERY
CHICAGO

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 065553189